

ACADEMIE DE PARIS V
FACULTE DE MEDECINE — COCHIN - PORT-ROYAL

ANNÉE 1971

THÈSE

N° 30

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean-François MECHIN

Interne des Hôpitaux de Paris

Né le 6 Janvier 1939, à Nantes (44)

Présentée et soutenue publiquement le

1971

**CONSÉQUENCES SUR LA STATIQUE RACHIDIENNE
DES LAMINECTOMIES PRATIQUÉES CHEZ L'ENFANT
ET LE NOURRISSON**

Président : M. PETIT, Professeur

I M P R I M E R I E
R. FOULON & C^{ie}
29, RUE DEPARCIEUX, 29
PARIS — 1971

ACADEMIE DE PARIS V
FACULTE DE MEDECINE — COCHIN - PORT-ROYAL

ANNÉE 1971

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean-François MECHIN

Interne des Hôpitaux de Paris

Né le 6 Janvier 1939, à Nantes (44)

Présentée et soutenue publiquement le

197

CONSÉQUENCES SUR LA STATIQUE RACHIDIENNE DES LAMINECTOMIES PRATIQUÉES CHEZ L'ENFANT ET LE NOURRISSON

Président : M. PETIT, Professeur

I M P R I M E R I E
R. FOULON & C^{ie}
29, RUE DEPARCIEUX, 29
PARIS — 1971



Les séquelles orthopédiques des lésions de l'axe rachidien chez l'enfant après laminectomie sont souvent graves, et évoluent pour leur propre compte alors que la lésion initiale est guérie.

C'est la raison pour laquelle nous avons regroupé les observations de 80 enfants ayant subi une laminectomie et essayé de dégager son rôle dans la survenue des séquelles orthopédiques.

Nous verrons successivement, compte tenu du matériel d'étude dont nous disposons :

- Le devenir de ces enfants sur le plan de la statique rachidienne.

Nous étudierons ensuite les différents facteurs susceptibles d'intervenir dans la genèse de ces troubles statiques :

- L'âge des malades lors de la laminectomie.
- La nature de l'affection causale.
- Le pronostic rachidien en fonction de l'importance de l'atteinte rachidienne tumorale, dans le groupe étiologique représenté par les tumeurs.
- L'incidence d'une laminectomie étendue en hauteur, en largeur et en fonction du niveau où elle est pratiquée.
- L'incidence d'une paraplégie.
- L'influence d'un traitement par radiothérapie.

Nous essayerons de dresser ensuite un schéma clinique et évolutif de ces cypho-scolioses.

Avant d'envisager le traitement de ces séquelles rachidiennes souvent importantes.

MATERIEL D'ETUDE

Nous avons regroupé 80 dossiers d'enfants ayant subi une laminectomie.

Cinquante-deux dossiers permettent une étude de la symptomatologie clinique révélatrice et du traitement initial, mais 42 seront utilisables pour l'étude de l'évolution en raison du décès rapide de 10 de ces malades ; c'est pourquoi nous nous référerons tantôt à 42, tantôt à 52 dossiers.

Parmi les 52 dossiers utilisables, nous avons eu la chance, pour la plupart, de pouvoir bénéficier :

- de l'observation du service de médecine d'origine ;
- de l'observation du service de neuro-chirurgie où le jeune malade a été opéré ;
- de l'observation du Service de Radiothérapie de Villejuif quand un traitement radiothérapique était nécessaire. C'est à partir des archives du Service de Villejuif que nous avons pu commencer cette étude ;
- enfin, de l'observation du service où des centres d'orthopédie auxquels ces enfants étaient ensuite confiés.

Nous avons regroupé les lésions d'origine ayant motivé la laminectomie sous trois rubriques :

1) *Les lésions bénignes* pour lesquelles :

- la laminectomie est souvent peu étendue ;
- il n'y a pas de traitement complémentaire par radiothérapie.

Les séquelles observées pourront donc être rattachées à l'agression chirurgicale seule.

- Nous avons 8 LÉSIONS BÉNIGNES dont la nature est la suivante :
 - 2 malformations vasculaires ;
 - 1 cholestéatome ;
 - 1 kyste dermoïde du canal rachidien ;
 - 1 tumeur osseuse : kyste anévrysmal ou tumeur à myéloplaxe ;
 - 1 épidurite ;
 - 1 abcès extra-dural ;
 - 1 radicotomie étendue pour des séquelles d'hémiplégie.

2) *Les lésions malignes* dont nous avons scindé l'étude en deux parties :

- a) Un groupe homogène représenté par les tumeurs malignes de la lignée sympathique.
- b) Un groupe beaucoup plus hétérogène représenté par une grande diversité de tumeurs.

- Les TUMEURS MALIGNES DE LA LIGNÉE SYMPATHIQUE sont au nombre de 20.

Dans la mesure où des guérisons sont possibles, les séquelles orthopédiques rachidiennes y seront souvent au premier plan secondairement ; elles seront dans certains cas menaçantes, non seulement pour le pronostic fonctionnel, mais aussi pour le pronostic vital.

Le rôle exact de la laminectomie y est difficile à apprécier car de nombreux facteurs interfèrent pour induire une cypho-scoliose ; ce sont l'atteinte osseuse, une paraplégie, ou la radiothérapie complémentaire.

- Les TUMEURS MALIGNES D'AUTRE ORIGINE sont au nombre de 24.

Là encore, plusieurs causes s'associent pour entraîner sur le rachis des désordres statiques graves.

La gravité et la rapidité d'évolution font que le premier souci est celui du pronostic vital.

La nature de ces tumeurs est la suivante :

- 2 glioblastomes ;

- 1 oligodendrogliome ;
- 1 médulloblastome ;
- 1 méningiome fibro-mélanique à cellules fusiformes ;
- 1 méningio-endothéliome ;
- 1 lympho-réticulosarcome ;
- 8 réticulosarcomes ;
- 3 astrocytomes ;
- 1 dysembriome ;
- 1 chordome ;
- 4 tumeurs d'évolution rapide sans histologie.

SEQUELLES RACHIDIENNES

Parmi les 42 dossiers dont l'évolution peut être suivie, nous trouvons :

- 42 déformations rachidiennes chez 31 enfants ;
- 11 dos normaux ou dont l'état n'a pas été modifié sur le plan statique par la tumeur rachidienne.

- 11 enfants n'ont pas de séquelles statiques rachidiennes.

Nous avons inclû dans cette rubrique :

- des enfants dont la statique rachidienne n'a subi aucune modification ;
- des enfants qui présentaient une discrète courbure antérieure qui n'a pas été modifiée après traitement.

Toutefois, deux restrictions sont nécessaires :

- Pour 3 d'entre eux, les délais d'observation sont courts, respectivement de 7, 9 et 16 mois. Comme nous le verrons, l'apparition précoce des déformations nous permet de tenir compte de ces délais qui pourraient paraître insuffisants ;
- enfin, aucun de ces enfants n'a terminé sa croissance ; on peut donc toujours craindre chez eux une détérioration du résultat dans la période pubertaire.

- 31 enfants ont un trouble parfois grave de la statique rachidienne, soit 76 %. Nous trouvons chez ces 31 enfants, 42 déformations rachidiennes, 11 d'entre eux ayant à la fois une cyphose et une scoliose.

Les troubles de la statique rachidienne se décomposent en :

- 23 cyphoses ;
- 19 scolioses.

1) Les cyphoses

Nous les avons classées sous trois rubriques :

- Les cyphoses brusques, angulaires, qui se passent dans un seul espace intervertébral, souvent à petit angle.
- Les cyphoses graves évolutives, qui peuvent démarrer par l'aspect précédent, et qui se caractérisent par la sévérité de leur évolution puisqu'elles dépassent toutes 60° .
- Les cyphoses harmonieuses, qui s'individualisent par l'aspect régulièrement réparti sur plusieurs segments vertébraux de la courbure cyphotique, réalisant un aspect de courbure identique à ce que l'on peut voir dans les séquelles d'une maladie de Scheuermann.

2) Les scolioses

Nous en avons observé deux variétés :

- Des scolioses fixées : où la courbure, en règle à petit angle, reste stable et n'offre aucun signe d'évolutivité.
- Des scolioses évolutives : où l'évolution rejoint ce que l'on observe dans les scolioses d'autre étiologie, avec une évolutivité qui est cependant variable d'un cas à l'autre et qui en caractérise la gravité.
- 11 enfants ont de façon concomitante une cypho-scoliose.

DELAIS D'APPARITION DES DEFORMATIONS

En ce qui concerne les délais d'apparition des déformations, les chiffres que nous trouvons n'ont pas une stricte signification :

- Car nous parlons de date d'apparition après la laminectomie, alors qu'il s'agit en fait de la date de découverte, nécessairement plus tardive.
- Pour beaucoup d'enfants, les préoccupations sur le plan vital dominaient le problème fonctionnel rachidien ; dans la série des tumeurs malignes, en particulier, nous n'avons pas toujours disposé de clichés du rachis à intervalles réguliers.
- En ce qui concerne les tumeurs de la lignée sympathique, c'est très souvent sur une urographie intra-veineuse faite systématiquement avant la radiothérapie, que nous avons noté les premiers signes de déformation.

Avec ces restrictions pour les 31 enfants qui ont une déformation rachidienne, on note les délais suivants :

- 15 fois la déformation est observée dans les 6 premiers mois après la laminectomie ;
- 5 fois entre 6 mois et 1 an ;
- 11 fois au-delà de 1 an.

Donc, sur 31 enfants ayant une déformation rachidienne, 20 de ces déformations sont apparues dans l'année qui a suivi la laminectomie. C'est très précocement qu'elles se manifestent radiologiquement, avant de se traduire cliniquement beaucoup plus tard.

Parmi ces 20 déformations précoces, nous avons essayé de confronter, quand c'était possible, les clichés post-opératoires avec un cliché fait avant la laminectomie. Nous n'avons pu le réaliser que 11 fois avant l'intervention :

- 6 fois, le rachis est normal en ce qui concerne ses axes de face et de profil ;
- 5 fois, il existe déjà une déformation rachidienne, symptomatique, antérieure à la laminectomie. Dans 4 des 5 cas, la déformation s'aggrave en post-opératoire.

Quant au type de la déformation, nous trouvons de façon égale cyphose ou scoliose.

Une seule variété de cyphose n'a jamais été notée précocement, ce sont les cyphoses harmonieuses dont les délais d'observation ont toujours été tardifs. Les 5 cyphoses de ce type sont apparues dans les délais suivants : 10 mois, 1 an, 4 ans et deux fois 5 ans.

DELAIS DE SURVEILLANCE

Ils sont très variables.

Nous regrettons de n'avoir pu suivre encore l'évolution jusqu'à la fin de la croissance, car beaucoup de nos observations sont récentes.

Toutefois, dans la mesure où l'apparition des déformations est précoce, où l'évolution est ensuite rapide, ces délais de surveillance sont suffisants pour préjuger du pronostic en ce qui concerne les formes graves.

Parmi les 52 dossiers, nous trouvons les délais de surveillance suivants :

- inférieurs à 1 an : 19 (dont 10 décédés rapidement)
- entre 1 et 3 ans : 8
- entre 3 et 5 ans : 7
- de 5 à 7 ans : 6
- de 7 à 10 ans : 8
- de 10 à 15 ans : 4

Il faut préciser que dans le groupe de 19 dont les délais d'observation sont inférieurs à 1 an, 16 parmi ce groupe concernent des enfants atteints de tumeurs malignes dont les délais de survie après le traitement neuro-chirurgical ont été inférieurs à 1 an.

AGE DES MALADES LORS DE LA LAMINECTOMIE (Tableau I)

Nous pensons qu'il s'agit d'un facteur important à considérer.

Les lois de croissance en longueur du rachis nous montrent en effet que la longueur du rachis double dans les deux premières années de la vie, et ne fait que tripler ensuite dans les quinze années de croissance.

TABLEAU I: Gravité des séquelles rachidiennes en fonction de l'âge
lors de la laminectomie

Ce tableau confirme la gravité des séquelles chez l'enfant opéré avant deux ans :
12 évolutions graves sur 19 enfants opérés avant deux ans ; 9 évolutions graves
sur 33 enfants opérés au-delà de deux ans.

Age lors de la laminectomie	Nombre total de cas	Cypho scolioses graves	Troubles statiques discrets	Dos droits	Perdus de vue
Avant 1 an	13	9	2	2	
Entre 1 an et 2 ans	6 } <u>19</u>	3 } <u>12</u>	1 } 3	2 } 4	
Entre 2 ans et 5 ans	12	4	2	3	3
Entre 5 ans et 10 ans	10 } <u>33</u>	2 } 9	1 } 7	2 } 7	5 } 10
Au-dessus de 10 ans	11	3	4	2	2

On peut donc penser que plus l'agression chirurgicale, tumorale ou radiothérapique sera précoce, plus les séquelles pourront être importantes au niveau de la colonne vertébrale.

Le tableau suivant montre la répartition des âges en fonction de la date à laquelle la laminectomie a été pratiquée :

— Avant 1 an	13
— Entre 1 et 2 ans	6
— Entre 2 et 5 ans	12
— Entre 5 et 10 ans	10
— Au-dessus de 10 ans	11

Parmi le groupe d'enfants opérés avant 1 an, les délais de surveillance, en raison de la nature moins péjorative de la tumeur, ont tous été longs :

- parmi ces 13 enfants, 2 sont décédés après une évolution de 26 mois et de 14 ans ;
- les 11 autres sont vivants et les délais de surveillance sont tous supérieurs à 1 an puisque nous en trouvons :
 - 2 dont les délais de surveillance se situent entre 1 et 3 ans ;
 - 3 entre 3 et 5 ans ;
 - 4 entre 5 et 7 ans ;
 - 2 entre 7 et 10 ans.

Il en est de même pour les 6 enfants opérés entre 1 et 2 ans :

- 1 seul décédé a été suivi moins de 1 an ;
- 2 l'ont été entre 1 et 3 ans ;
- 1 entre 3 et 5 ans ;
- 1 entre 5 et 7 ans ;
- 1 entre 7 et 10 ans.

Donc, sur 19 enfants opérés avant 2 ans, en pleine période de croissance du rachis, nous disposons de délais de surveillance prolongés, si ce n'est pour une seule.

Pour les autres groupes, les délais de surveillance sont les suivants :

- Pour les 12 enfants opérés entre 2 et 5 ans :
 - 5 sont décédés avant 1 an ;
 - pour 1, le délai est inférieur à 1 an ;
 - 2 ont été suivis entre 3 et 5 ans ;
 - 2 entre 7 et 10 ans ;
 - 2 entre 10 et 15 ans.
- Pour les 10 enfants opérés entre 5 et 10 ans :
 - 6 sont décédés avant 1 an ;
 - 1 a été suivi entre 1 et 3 ans ;
 - 2 entre 7 et 10 ans ;
 - 1 entre 10 et 15 ans.

— Pour les 11 enfants opérés au-delà de 10 ans :

- 5 sont décédés avant 1 an ;
- 2 ont été suivis moins de 1 an ;
- 2 ont été suivis entre 1 et 3 ans ;
- 1 a été suivi entre 3 et 5 ans ;
- 1 a été suivi entre 5 et 7 ans.

Si nous comparons maintenant l'âge auquel la laminectomie a été pratiquée et les séquelles rachidiennes, nous obtenons les chiffres suivants :

1) Pour les 13 enfants opérés avant 1 an

- 2 enfants ont un dos droit : l'une au bout de 2 ans de surveillance, l'autre qui avait une légère scoliose préexistante à tout traitement, n'a pas vu cette courbure s'accroître ;
- 2 seulement ont des troubles discrets. Il s'agit de 2 scolioses qui restent discrètes ;
- 9 par contre, présentent une cyphose ou une cypho-scoliose qui évolue gravement, impliquant la mise en œuvre d'un traitement orthopédique.

Sans vouloir attribuer à ces chiffres une valeur formellement décisive, on ne peut qu'être frappé par la proportion importante d'évolutions graves chez ces petits opérés et traités avant l'âge de 1 an.

2) Parmi les 6 enfants opérés entre l'âge de 1 et 2 ans

- 2 d'entre eux ont un dos droit ;
- 1 a une scoliose de faible importance ;
- 3 par contre, ont une évolution grave.

Ainsi, avant 2 ans, sur 19 enfants, 12 ont développé des troubles graves de la statique rachidienne, c'est-à-dire presque les $\frac{2}{3}$. Ceci vient confirmer l'impression de gravité que nous avons chez les enfants de jeune âge.

3) Au-delà de 2 ans

Nous disposons de 33 dossiers :

- 10 de ces enfants sont décédés rapidement ;
- 7 ont un dos droit ;
- 7 ont des troubles discrets de la statique rachidienne ;
- 9 ont des troubles graves, cyphoses ou cypho-scolioses.

Pour être mieux toléré après 2 ans, le traitement des lésions de l'axe rachidien n'en reste pas moins grave chez l'enfant plus grand et comporte encore une lourde part de troubles de la statique.

**ETUDE DES SEQUELLES RACHIDIENNES
EN FONCTION DE LA NATURE DE L'AFFECTION TRAITEE
(Tableau II)**

1) Pour les 8 lésions bénignes

dont nous avons détaillé la nature plus haut, nous trouvons les résultats suivants :

- 4 dos droits ;
- 3 cyphoses peu graves ;
- 1 scoliose peu évolutive.
- Donc la moitié des enfants garde un dos droit.
- Aucune séquelle n'évolue gravement.

TABLEAU II : Gravité des séquelles rachidiennes
en fonction de la nature de la lésion d'origine

Les tumeurs de la lignée sympathique viennent en première place, puisque 11 enfants sur 20 ont une cyphoscoliose grave.

	Total	Cypho scolioses graves	Troubles statiques discrets	Dos droits ou non aggravés	Perdus de vue
Lésions bénignes	8	1	3	4	
Tumeurs malignes (Groupe hétérogène)	24	9	1	4	10
Sympathomes	20	11	6	3	

Faut-il voir une relation entre ces résultats et le fait :

- que l'atteinte osseuse par le processus tumoral est inexistante ;
- que la laminectomie est moins étendue en largeur que pour une lésion maligne ;
- qu'il n'y a pas eu secondairement de traitement par radiothérapie.

Nous pensons qu'il y a une relation. Nous nous en expliquerons plus loin.

2) Parmi les 24 lésions malignes (groupe hétérogène)

10 ont eu une évolution rapidement mortelle ;

- 4 ont un dos droit, une seule avec une longue évolution, pour les trois autres, on peut seulement dire qu'il n'y a pas eu d'aggravation de l'état pré-opératoire ;
- 9 ont une cyphose ou une cypho-scoliose importante dont l'évolution n'a pu être suivie longtemps ;
- 1 seul enfant a des troubles discrets.

En dehors de la gravité propre à la nature de la tumeur, il est certainement, du fait de la tumeur, des facteurs aggravants, tels :

- l'atteinte osseuse par le processus tumoral ;
- l'existence d'une paraplégie ;
- une laminectomie plus étendue en largeur ;
- un traitement par radiothérapie à doses importantes.

Ce sont là des éléments qui vont aggraver les séquelles rachidiennes.

3) Parmi les 20 sympathomes

- Nous ne trouvons plus que 2 dos droits et 1 enfant non aggravé après traitement.
- 11 cyphoses ou cypho-scolioses gravement évolutives.
- 6 troubles discrets, cyphose ou scoliose non évolutive.

C'est dans cette variété de tumeur que l'on observe le plus grand nombre de séquelles orthopédiques graves. Nous pensons que ce fait est dû :

- au plus long recul ;
- au fait qu'elles touchent des enfants avant deux ans ;
- que l'atteinte osseuse par le processus tumoral y est souvent importante ;
- qu'il existe le plus souvent une paraplégie qui vient en règle révéler la tumeur ;
- que la laminectomie est souvent très étendue en largeur pour les besoins de l'exérèse dans ces tumeurs en sablier ;
- enfin qu'un traitement radiothérapique est en règle associé dans les suites au geste chirurgical.

Ce sont les raisons, pensons-nous, qui expliquent la gravité des séquelles orthopédiques rachidiennes dans les sympathomes.

Il s'avère donc, d'après les observations dont nous disposons, que :

- les séquelles orthopédiques sont d'autant plus graves qu'il s'agit d'enfants jeunes lors de la laminectomie, ou qu'il s'agit de sympathomes.

Nous allons étudier maintenant les résultats en fonction de différents facteurs qui semblent ressortir de ces résultats, à savoir :

- l'existence d'une atteinte osseuse tumorale ;
- la coexistence avec une paraplégie ;
- l'existence d'une cyphoscoliose antérieure ;
- l'étendue en hauteur ou en largeur de la laminectomie ;
- l'association d'un traitement par radiothérapie au traitement chirurgical.

ETUDE DES SEQUELLES RACHIDIENNES EN FONCTION DE L'EXISTENCE D'UNE ATTEINTE VERTEBRALE

Avant tout traitement, le rachis peut présenter deux ordres de modifications :

- une atteinte vertébrale par le processus tumoral ;
- une scoliose qui peut être le premier symptôme de la tumeur.

A) L'atteinte osseuse par le processus tumoral

Nous l'avons notée 15 fois.

1) Dans les tumeurs bénignes

Aucune cypho-scoliose révélatrice ; nous ne trouvons que 2 fois une atteinte osseuse :

- 1 fois, il s'agit d'une atteinte globale de l'arc postérieur de C5 par un processus tumoral dont la nature exacte n'a pu être précisée par l'anatomo-pathologie : kyste anévrysmal ou tumeur à myéloplaxe. Après excision presque complète de l'arc postérieur, étendue jusqu'aux pédicules, une greffe antérieure a été pratiquée, devant le risque mécanique tenant à l'absence d'arc postérieur. Le rachis est resté droit ensuite (obs. n° 5) ;
- l'autre observation est celle d'un cholestéatome avec une atteinte d'un pédicule de L1. L'évolution s'est faite rapidement vers l'apparition d'une cyphose brusque entre D12 et L1, de 25° (obs. n° 1).

2) Dans les lésions malignes

Nous trouvons 3 cas d'atteinte osseuse :

- l'une atteint les articulaires inférieures de C2. Les clichés faits 3 mois après l'intervention montrent une dislocation C2 C3. Il n'y a pas d'évolution ultérieure du fait du décès rapide (obs. n° 34);
- l'autre est une atteinte corporéale de D11 et L2. Quatre mois plus tard, apparition d'une cypho-scoliose de 25° et 26°. Il n'y a pas d'évolution ultérieure (obs. n° 39);
- la troisième concerne une atteinte de l'ensemble de l'arc postérieur de D7, notée opératoirement. Dans les suites, il apparaît une cyphoscoliose de 45° qui nécessite un traitement orthopédique par détraction (obs. n° 29).

3) Au cours des sympathomes

Nous trouvons 7 fois une atteinte osseuse et 3 fois une scoliose révélatrice de la tumeur. Nous pensons que l'élargissement des trous de conjugaison traduit l'amincissement en hauteur du pédicule, mais n'en modifie que peu la solidité. Cet amincissement fréquent du pédicule, responsable de l'élargissement du trou de conjugaison, s'accompagne fréquemment d'une atteinte corporéale.

Cette atteinte corporéale a été retrouvée dans les 7 observations dont nous faisons état ; elle se traduit diversement :

- par une atteinte globale et massive du corps vertébral qui a pu faire parler dans un cas de granulome éosinophile (obs. n° 24);
- ailleurs, on observe un aplatissement irrégulier des plateaux vertébraux, dont l'atteinte peut prédominer d'un côté et est à l'origine d'une scoliose discrète (obs. n°s 9, 11);
- enfin, l'atteinte du corps vertébral peut se présenter comme une érosion de son rebord postérieur, liée sans doute au développement du processus intra-rachidien (obs. n°s 16 et 27).

Trois fois, nous avons noté une atteinte grave du pédicule. Elle était toujours associée à une atteinte corporéale, soit que le pédicule apparaisse ténu, irrégulier, mal limité sur le cliché de face,

ce qui traduit sans doute son amincissement en largeur, soit qu'il ait totalement disparu (obs. n^{os} 14, 16 et 25).

Sur le plan évolutif :

- 2 de ces observations ont présenté une cyphose brusque ;
- 2 ont présenté une scoliose évolutive ;
- 3 dont l'atteinte était pédiculaire et corporéale, ont présenté une cypho-scoliose grave à évolution rapide. Nous pensons que la cause de cette cypho-scoliose est liée, d'une part à l'atteinte des pédicules par le processus tumoral, d'autre part à l'atteinte des lames et des articulaires lors de la laminectomie.

De cette étude de la coexistence d'une atteinte vertébrale tumorale, il ressort qu'en fait l'atteinte osseuse n'est pas prédominante dans la genèse d'une déformation vertébrale, mais que l'association d'une laminectomie élargie aux articulaires constitue alors un facteur de déséquilibre important, lorsque l'atteinte osseuse tumorale s'est portée sur les pédicules.

B) Les scolioses révélatrices de la tumeur

Au cours des sympathomes, on note 3 fois l'existence d'une scoliose révélatrice de la tumeur. L'évolution en a été tout à fait variable :

- l'une pourtant importante, 19° D10 L2 droite, n'a pas évolué et a persisté avec le même angle (obs. n° 27) ;
- l'autre, de 15° en pré-opératoire, a évolué dans le même sens en post-opératoire de façon importante, puisqu'elle est supérieure à 65° (obs. n° 11) ;
- la troisième n'est pas chiffrable au départ, elle est donc inférieure à 5°, et est suivie par l'apparition d'une grande cyphose évolutive (obs. n° 16).

Au cours des autres tumeurs malignes, nous trouvons deux fois l'existence d'une scoliose pré-opératoire : l'une d'elles n'a pas évolué au cours de la courte période qui a suivi la laminectomie et la radiothérapie ; l'autre a évolué dans le sens scoliotique, puisqu'elle atteint 45° après 8 ans d'évolution (obs. n^{os} 35 et 38).

Il est donc difficile de conclure quant à l'incidence évolutive de ces scolioses existant avant tout traitement.

Sont-elles indépendantes des lésions osseuses que nous avons citées précédemment ? Ce sont les scolioses dites tumorales, raides et souvent douloureuses. Sont-elles capables d'évoluer pour leur propre compte ? C'est impossible à déterminer d'après les dossiers dont nous disposons.

INDIDENCE DE L'ÉTENDUE DE LA LAMINECTOMIE En hauteur — En largeur

Nous avons cherché à savoir si l'étendue de la laminectomie pouvait être néfaste pour la statique rachidienne, aussi bien en hauteur et selon son niveau, qu'en largeur quand la tumeur, difficile à retirer du fait de prolongements latéraux, oblige à étendre la laminectomie latéralement vers le massif articulaire, voire le pédicule vertébral.

A) L'étendue de la laminectomie en hauteur

Nous avons établi pour chaque enfant le nombre de segments vertébraux sur lesquels la laminectomie a été pratiquée.

Pour 15 d'entre eux, la laminectomie a été étendue sur 5 segments vertébraux ou plus (de 5 à 10). Pour ces 15 enfants, nous avons comparé avec l'évolution à distance. Nous trouvons :

- 2 dos droits ;
- 2 cyphoses graves ;
- 4 grandes cyphoses harmonieuses ;
- 4 scolioses ;
- 3 cyphoses de petit rayon, sur un seul segment vertébral.

Pour l'autre série de malades dont la laminectomie a été inférieure à 5 segments vertébraux, on retrouve, toute proportion gardée, la même répartition des dos droits, de cyphoses ou scolioses.

Nous ne pensons donc pas que l'étendue de la laminectomie en hauteur, sur plusieurs segments vertébraux, ait une incidence néfaste pour la statique rachidienne, à condition toutefois qu'elle ne soit pas trop étendue en largeur.

B) Le niveau de la laminectomie

Il est difficile là encore de tirer des conclusions formelles. Nous avons classé les laminectomies en fonction de leur siège (cervical : 3 cas ; charnière cervico-dorsale : 4 cas ; rachis dorsal : 15 cas ; charnière dorso-lombaire : 9 cas ; rachis lombaire : 9 cas ; lombo-sacré : 2 cas).

Peut-être sur une série plus grande serait-il possible d'étayer ce que nous ne faisons que supposer : la gravité relative sur le plan statique des laminectomies faites sur une zone de charnière.

En effet, 4 laminectomies sont pratiquées au niveau du rachis cervico-dorsal. On retrouve à distance :

- 3 cyphoses à grande courbure ;
- 1 cyphose grave évolutive.

De même, au niveau de la charnière dorso-lombaire, sur 9 enfants ayant subi une laminectomie à ce niveau :

- 3 ont une cyphose grave évolutive ;
- 4 ont une cypho-scoliose imputable, il est vrai, à un facteur paralytique ;
- 1 a une cyphose brusque, à petit rayon.

Sans pouvoir l'affirmer, on peut conclure qu'une laminectomie a plus de chance d'être suivie de troubles de la statique rachidienne quand elle est faite dans une zone de charnière où, comme nous allons le voir maintenant, les articulaires de ces segments vertébraux charnières doivent être absolument respectées.

C) La laminectomie en largeur

Nous avons recherché à établir pour chaque enfant un tableau faisant l'inventaire des lésions osseuses post-opératoires. Ce tableau est le suivant (*schéma 1*).

Le cadre indique le corps vertébral, chacune des facettes en dehors du cadre, une articulaire. Les pédicules sont représentés comme deux rectangles latéraux, les deux rectangles centraux représentant les lames.

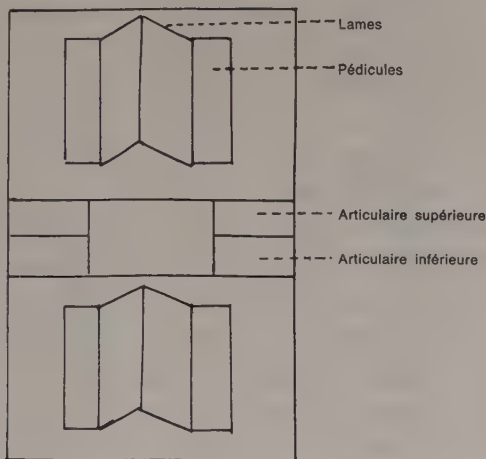


SCHÉMA 1

La confection de ces tableaux a été difficile à établir pour plusieurs raisons :

- car beaucoup de clichés post-opératoires n'étaient pas des clichés du rachis, et étaient donc d'interprétation difficile ;
- car les clichés du rachis n'étaient parfois pas refaits, ou du moins tant qu'une déformation rachidienne n'était pas apparue.

Nous les avons donc établis chaque fois que nous étions sûrs de nos constatations, mais il serait préférable à l'avenir que ces fiches soient établies par le neuro-chirurgien, et qu'un cliché du rachis de face soit pratiqué rapidement après la laminectomie, ce cliché servant de référence pour la surveillance ultérieure.

Nous avons pu établir ce schéma de l'étendue en largeur de la laminectomie dans 21 dossiers. Un cliché de face est suffisant, et, à condition d'être centré sur la zone opératoire, on voit très bien la zone laminectomisée. L'atteinte des pédicules est également facile

à voir. Pour les articulaires, nous avons eu parfois à recourir au cliché de profil, notamment dans le segment dorsal. De face, l'absence d'articulaire se traduit par un manque à l'angle supéro-externe du corps vertébral. Ce défaut se retrouve en suivant le bord latéral de la zone laminectomisée, qui s'échappe au niveau de l'articulaire manquante. Quand deux articulaires manquent au même espace, il apparaît alors une image claire complète entre les deux plateaux vertébraux sus et sous-jacents.

Nous avons rangé ces 21 dossiers sous quatre rubriques :

- le premier groupe est celui des laminectomies pures, étroites, non étendues aux articulaires ;
- le deuxième groupe comporte les cas où il existe une atteinte unilatérale d'un ou de plusieurs massifs articulaires ;
- le troisième groupe comporte les cas où les articulaires ont été retirées des deux côtés sur un même espace intervertébral ;
- le quatrième groupe comporte les cas où les articulaires ont été retirées, d'un ou de deux côtés, mais où il y a une atteinte tumorale ou chirurgicale d'un ou de plusieurs pédicules.

a) QUAND LA LAMINECTOMIE N'ATTEINT PAS LES ARTICULAIRES (*schéma 2*) :

Chez 3 enfants où le schéma de l'extension de la laminectomie a pu être fait, où il s'est avéré qu'elle intéressait seulement les lames, chez ces 3 enfants, le dos est resté droit. Deux d'entre eux sont morts au bout de délais qui sont de 16 mois et de 2 ans, mais nous avons vu que les déformations se manifestaient en règle dans des délais plus courts. L'autre est en vie, avec un délai de surveillance de 11 ans.

b) QUAND LA LAMINECTOMIE S'ÉTEND A PLUSIEURS ARTICULAIRES DU MÊME CÔTÉ : 11 cas (*schéma 3*) :

Deux fois le rachis est resté droit :

- l'une a subi l'ablation d'une articulaire inférieure de L2 ;
- l'autre, l'ablation unilatérale gauche des articulaires de D10, D11 et D12.

Signalons que ces deux enfants, paraplégiques au départ, ont eu une régression rapide de leur paraplégie.

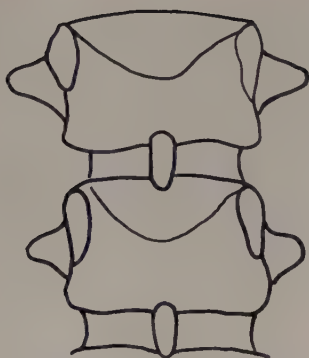


SCHÉMA 2 : Aspect normal

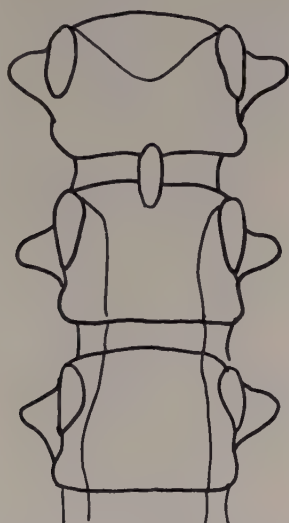


SCHÉMA 2 bis : Aspect après laminectomie. Les massifs articulaires sont respectés.

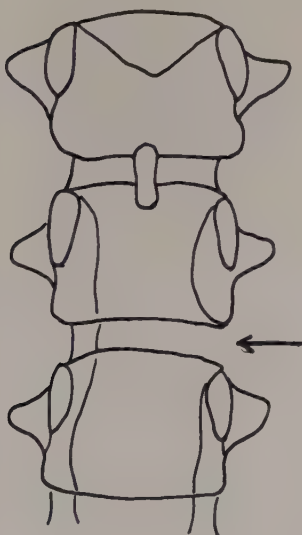


SCHÉMA 3 : Aspect après laminectomie large.

— Espace clair unilatéral.
— 2 articulaires G manquent.

Cinq ont développé une cyphose. Cette cyphose est restée dans des limites non inquiétantes, inférieures à 35° , sauf pour l'un d'eux, dont la paraplégie a persisté après une récurrence d'astrocytome, et qui a un dos ballant, et pour lequel la cyphose atteint 68° en position assise. Cette cyphose s'associe à une scoliose chez cet enfant, de même que chez un autre dont la paraplégie persiste avec contractures et asymétrie.

Quatre ont développé une scoliose :

- 3 de ces scoliozes sont inférieures à 15° et peuvent s'expliquer par une section radiculaire ;
- l'autre est importante chez un enfant paraplégique.

c) QUAND LA LAMINECTOMIE S'ÉTEND AUX ARTICULAIRES DES DEUX CÔTÉS D'UN MÊME SEGMENT VERTÉBRAL : 5 cas (schéma 4) :

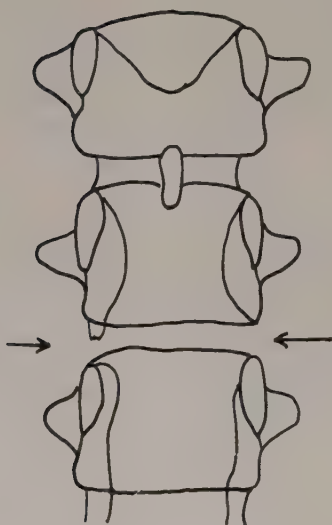


SCHÉMA 4 : Aspect après laminectomie large. Espace clair complet entre deux plateaux.
— 2 articulaires G manquent.
— 1 articulaire D.

Ces 5 enfants ont une cyphose :

- 2 de ces cyphoses sont graves, l'une supérieure à 100° , l'autre est de 60° mais comporte une dislocation vertébrale ;

- 2 autres cyphoses brusques surviennent chez de grands enfants, de plus de 10 ans, la cassure vertébrale apparaît au niveau où la laminectomie a été extensive, ces cyphoses atteignent 25° et 30° ;
- l'autre cyphose reste modérée, de 16°, chez une enfant de 4 ans.

d) QUAND LA LAMINECTOMIE EST ÉTENDUE ET QU'IL EXISTE UNE ATTEINTE DES PÉDICULES : 2 cas :

Ce sont deux catastrophes (obs. n^{os} 16 et 18).

Ces enfants, atteints de sympathomes, sont guéris sur le plan tumoral :

- l'un a une cyphose de plus de 100° ;
- l'autre a une cypho-scoliose, dans l'étiologie de laquelle s'associent, pensons-nous, la persistance de la paraplégie, l'atteinte osseuse tumorale et la radiothérapie.

• En conclusion, nous pouvons affirmer :

1° Que la laminectomie, à condition d'être limitée aux lames et de respecter les articulaires chez l'enfant, est bien supportée, quel que soit l'âge.

2° Que la laminectomie étendue aux articulaires d'un côté est encore bien supportée, à condition toutefois qu'il n'y ait pas une cascade de facteurs aggravants tels :

- une atteinte des pédicules ;
- une paraplégie très asymétrique ou avec des contractures.

3° Une laminectomie étendue aux articulaires des deux côtés d'un même segment vertébral entraîne inéluctablement une cyphose (*schémas 5 et 6*) :

- cette cyphose se manifeste très rapidement après la laminectomie, puisque nous l'avons souvent notée au bout de un mois ;
- cette cyphose survient dans la zone du défaut articulaire ;
- elle se traduit par une cassure localisée du mur postérieur ; la ligne qui suit le bord postérieur des corps vertébraux décrit brusquement un coude ;

- elle survient quel que soit l'âge de l'enfant, puisque nous l'avons observée chez une enfant de 15 ans 1/2 ;
- enfin, dans ces 2 cas que nous rapportons, la laminectomie peut être tenue pour seule responsable, puisque :
 - il n'y avait aucun syndrome paralytique dans l'un et l'autre cas ;
 - il n'y a pas de déviation rachidienne antérieure ;
 - il n'y a pas de section radiculaire ;
 - il n'y a pas de traitement par radiothérapie complémentaire.



SCHÉMA 5



SCHÉMA 6

L'ablation des épéneuses, lames et articulaires entraîne une rupture du mur postérieur (sch. 5).

Le rachis « casse » à ce niveau (sch. 6).

Ce que nous avons observé est donc le fait, uniquement, de l'ablation des articulaires des deux côtés.

Quant à l'évolution de ces cyphoses :

- Elles peuvent se stabiliser et n'avoir pas d'autre conséquence que des séquelles esthétiques, mais avant de l'affirmer, il faut surveiller périodiquement l'enfant par des contrôles radiographiques.
- Elles peuvent, au contraire, évoluer rapidement, s'accompagner de dislocation :
 - quand s'associent d'autres facteurs de déséquilibre (atteinte osseuse tumorale, ou radiothérapique, asymétrie des forces musculaires);
 - quand la laminectomie a été extensive sur plusieurs segments vertébraux ;
 - quand il s'associe une atteinte des pédicules.

SEQUELLES RACHIDIENNES
EN FONCTION DE L'EXISTENCE D'UNE PARAPLEGIE
(Tableau III)

Trente-trois paraplégies ont été révélatrices, c'est souligner sa fréquence. Le déséquilibre qu'elle entraîne au niveau du tronc, essentiellement lors de la période de récupération, peut paraître déterminant dans la survenue des déviations rachidiennes.

Nous avons scindé l'étude des effets de la paraplégie en fonction de son évolution, de la rapidité et de l'intégrité de la récupération :

1) 8 enfants n'avaient aucune atteinte motrice objective, le syndrome neurologique étant fait d'une hyperréflexivité ostéo-tendineuse ou d'un signe de Babinski bilatéral (Groupe I).

2) 16 paraplégies, plus ou moins complètes au départ, ont régressé rapidement, cette régression étant presque complète au bout de trois mois (Groupe II).

3) 14 paraplégies ont été définitives, incomplètes et asymétriques (Groupe III).

4) Enfin, 4 fois la paraplégie a entraîné la mort dans des délais rapides (Groupe IV).

1) Dans le premier groupe

Caractérisé par l'absence d'atteinte motrice, sur les 8 enfants, on note :

— 3 fois, un dos droit ;

TABLEAU III : Influence d'une paraplégie sur les séquelles rachidiennes.
 Une paraplégie définitive aggrave considérablement les séquelles ;
 ces séquelles sont essentiellement à type de scoliose (cf. Groupe III)

	Total de cas	Dos droits	Scolioses				Cyphoses			
			Nombre total	Scolioses évolutives	Scolioses discrètes	Nombre total	Graves	Brusques discrètes	Harmonieuses	
Groupe I Pas de paraplégie	8	3	2	1	1	4	2	2		
Groupe II Paraplégie initiale incomplète ou ayant vite récupéré	16	6	3	1	2	9	3	2	4	
Groupe III Paraplégie définitive incomplète et asymétrique	14	0	12	11	2	8	6	1	1	
Groupe IV Paraplégie avec dévées rapide	4	2	1		1	2	1	1		
Total	42	11	19			23				

- 3 cyphoses graves dont une cypho-scoliose ;
- 1 scoliose légère de 10° ;
- 1 cypho-scoliose qui reste discrète.

Encore ne faut-il pas prendre à la lettre ces données, car en analysant les cas où une scoliose est observée, on s'aperçoit :

- Que la scoliose discrète de 10° survient chez une enfant dont 3 racines gauches ont été sectionnées. La scoliose est gauche, et on peut raisonnablement l'attribuer à la section pluri-radiculaire.
- La cyphoscoliose discrète survient chez une enfant qui a, avant tout traitement, une scoliose de 19° qui est révélatrice du sympathome. Cette scoliose ne s'est pas modifiée dans les suites opératoires ; par contre, une cyphose qui n'existait pas auparavant est apparue, de 16°.
- Enfin, la cypho-scoliose grave est en fait dominée par l'élément cyphotique qui est supérieur à 120°.

Ces restrictions étant faites, il s'avère que parmi les 8 enfants sans atteinte motrice, on n'observe qu'une seule scoliose imputable à une section radiculaire. Par contre, 4 cyphoses sont notées qui ne trouvent pas d'explication par l'élément paralytique.

2) Dans le deuxième groupe

Caractérisé par la rapidité et la qualité de la récupération motrice après l'épisode paralytique initial, on note sur les 16 enfants de ce groupe :

- 5 fois, aucune anomalie statique rachidienne ;
- 10 cyphoses :
 - 2 graves ;
 - 5 cyphoses à grande courbure ;
 - 3 cyphoses brusques ;
- 1 seule scoliose est notée, elle est de faible importance, atteignant 10°. Dans cette observation également, 3 racines droites ont été sectionnées.

Dans ce groupe où l'atteinte motrice est restée momentanée, on observe une seule scoliose (dont l'étiologie paralytique est discutable) sur 16 cas ; par contre, 10 cyphoses sont notées.

3) Dans le troisième groupe

Caractérisé par la lenteur de la récupération motrice, l'existence de contractures, ou le caractère asymétrique de la récupération au niveau du tronc, on trouve, parmi les 14 enfants, l'évolution suivante :

- 1 cyphose pure de 12° ;
- 6 scolioses, dont 4 sont graves, dépassant 30° ;
- 7 cypho-scolioses graves, ayant toutes nécessité la mise en œuvre d'un traitement orthopédique actif.

4) Dans le quatrième groupe

Caractérisé par la persistance d'une paraplégie dont l'évolution est rapidement fatale, le problème de la statique rachidienne est évidemment dépassé chez ces enfants.

Chez 2 d'entre eux, le dos était resté droit, l'un avait développé une cyphose, l'autre une cypho-scoliose avec atteinte en cyphose dominante.

• Quelles conclusions peut-on tirer de l'incidence d'une paraplégie ?

1° Dans les groupes I et II caractérisés par l'absence de paraplégie ou sa récupération rapide, nous avons vu que les troubles observés, qu'il s'agisse de scolioses ou de cyphoses, se situent dans la zone tumorale, dans le segment laminectomisé, et peuvent être rapportés à différents facteurs :

- la laminectomie pour les cyphoses ;
- l'atteinte tumorale et radiculaire, et peut-être la radiothérapie pour les scolioses.

2° Dans le groupe III où la paraplégie a une récupération incomplète et lente, on observe deux ordres de troubles statiques :

- d'une part, dans la zone de développement tumoral, qui est le siège de la laminectomie, la zone frappée par la radiothérapie, on observe la survenue de scolioses ou de cyphoses tout à fait comparables à celles retrouvées dans le groupe I et II ;
- mais d'autre part, ce qui caractérise ces déviations rachidiennes du paraplégique, c'est l'association à une scoliose en zone rachi-

dienne saine sur le plan tumoral, en zone sous-jacente ; cette courbure est d'origine paralytique, réalisant une courbure basse, lombaire, associée à un bassin oblique, cause à son tour d'un déséquilibre au niveau des hanches.

L'évolution de ces deux types de courbure chez le paraplégique est variable ; ce sera parfois dans la zone tumorale que se fera l'évolution avec une cyphose, une scoliose ou une cyphoscoliose à évolution sévère, alors que la courbure paralytique évolue peu ; parfois, la courbure paralytique évolue pour son propre compte et rapidement alors que la zone tumorale a une évolution calme ; enfin, ces deux courbures peuvent interférer, la courbure paralytique incluant progressivement la courbure tumorale.

INCIDENCE DE LA RADIOTHERAPIE

Les effets de la radiothérapie sur la statique rachidienne ont été étudiés, notamment à propos des tumeurs de la fosse lombaire irradiées.

Les troubles induits sont des scolioses, d'apparition tardive, dont l'angle ne dépasse pas 20° , bien tolérées sur le plan fonctionnel. Ces scolioses sont attribuées à l'asymétrie des corps vertébraux, du fait d'une hémiatrophie post-radiothérapique, et peuvent s'accompagner :

- d'irrégularité des contours vertébraux ;
- d'une raréfaction de la trame osseuse en dehors de toute métastase.

Nous reverrons nos dossiers en fonction de la nature de l'affection causale, puisque c'est d'elle que dépend l'indication du traitement par radiothérapie.

1) Au cours des lésions bénignes

Sur 8 dossiers, 1 seul a eu un traitement par radiothérapie pour une tumeur osseuse, kyste anévrisimal ou tumeur à myéloplaxe. Il n'y a pas de déviation rachidienne chez cet enfant, mais il a été greffé.

2) Au cours des sympathomes

Vingt dossiers :

- 17 enfants ont eu un traitement radiothérapique complémentaire du traitement chirurgical ;

— 10 d'entre eux seulement ont un recul suffisant, ou un délai de survie suffisant, pour juger des séquelles possibles.

L'anomalie constatée le plus souvent est une diminution de hauteur des corps vertébraux d'un côté, puisqu'on la note 7 fois. Dans tous les cas, cette perte de hauteur s'accompagne d'une scoliose qui va dans le sens de la perte de hauteur. Signalons toutefois que nous avons également noté cet aspect chez une enfant qui n'a pas reçu de radiothérapie. Cette asymétrie de hauteur des corps vertébraux s'observait lors des irradiations asymétriques, ce qui n'est plus le cas puisque la précaution est prise d'irradier toute la largeur de la colonne.

Par contre, 3 fois nous avons noté des anomalies de la trame osseuse, avec une irrégularité des bords vertébraux et une déformation du corps vertébral visible cette fois de profil. Cette déformation de type cunéiforme coïncidait avec l'apparition d'une cyphose et il est possible qu'il y ait là encore interférence de plusieurs facteurs. Nous pensons toutefois que la radiothérapie y joue un rôle important. Si une irradiation symétrique met à l'abri des inégalités de hauteur vertébrale dans le plan frontal, la répartition harmonieuse de la dose ne met pas à l'abri des asymétries de croissance dans le plan sagittal. Ceci nous paraît confirmé au cours de l'évolution des autres tumeurs malignes.

3) Au cours des autres tumeurs malignes

Les doses délivrées au rachis sont beaucoup plus importantes et les séquelles plus graves.

Chez les 9 enfants dont la survie a été suffisante pour laisser aux séquelles de la radiothérapie le temps d'apparaître, nous notons des séquelles chez deux d'entre eux :

— le premier a une cyphose harmonieuse de 92°, qui nous paraît pouvoir être attribuée à la radiothérapie du fait de l'aspect particulier des vertèbres, d'allure dysplasique, aplaties surtout en arrière, en forme de noyau, biconvexes, qui ont pu faire parler d'aspects pseudo-dysplasiques type Morquio. La dose tissulaire avait été de 4 300 rads (obs. n° 36);

— l'autre enfant a des anomalies moins graves. Il s'agit de l'existence de lignes transverses d'arrêt de croissance, avec un aspect porotique des vertèbres lombaires à la partie inférieure de la zone irradiée (obs. n° 29).

- En conclusion, nous ne croyons pas que la radiothérapie induise par elle-même des troubles graves de la statique. Elle constitue certainement, sans qu'on puisse l'affirmer, un facteur d'aggravation quand il existe d'autres facteurs de déséquilibre.

Par contre, insistons sur les séquelles cutanées qui sont perpétuellement gênantes pour le chirurgien orthopédique au moment du traitement orthopédique, où il est dangereux de faire porter l'appui des plâtres ou des corsets en zone irradiée, et au moment du traitement chirurgical, où l'incision est tracée nécessairement en zone irradiée.

DISCUSSION

De l'analyse des dossiers que nous venons de faire, quelles déductions pouvons-nous tirer quant à l'incidence des cypho-scolioses chez les enfants porteurs de lésions de l'axe rachidien nécessitant une laminectomie ?

A) Les cyphoses

1) Pathogénie

Nous croyons que, parmi les facteurs susceptibles d'induire une cyphose, c'est la laminectomie large qui est l'élément déclenchant.

Pour argument, nous avons deux observations d'enfants ayant subi une laminectomie étendue aux articulaires. Ces deux enfants n'avaient aucun trouble paralytique, pas de lésion osseuse d'ordre tumoral, n'ont pas eu de traitement complémentaire par radiothérapie :

- chez l'un et l'autre est apparue une cyphose dans la zone de manque articulaire ;
- la laminectomie a été pratiquée au niveau lombaire pour chacun de ces deux enfants, et était étendue de D12 à L3 et de D12 à L2.

Voici le schéma que nous avons pu établir pour ces deux enfants :

Ce schéma nous montre que, pour le premier, sur le segment L1 L2, toutes les articulaires ont été sacrifiées, il s'en est suivi une cyphose brusque L1 L2 (*schéma 9 ; obs. n° 41*).

Pour le deuxième enfant, la laminectomie s'est étendue aux articulaires en D12 L1 et en L1 L2. Une cyphose de 25° apparaît dans les suites opératoires, la cassure se produisant sur un seul niveau : en D12 L1 (*schéma 10 ; obs. n° 1*).

L'autre argument pour rendre la laminectomie large responsable des cyphoses est celui du délai rapide d'apparition de la cyphose.

Nous avons vu que 15 fois, nous avons noté une déformation dans les six mois qui suivent la laminectomie. Ces délais sont beaucoup trop courts pour expliquer la déformation par un facteur qui pourrait être la radiothérapie, ou un trouble de croissance. Il faut un facteur mécanique qui est la lésion du mur postérieur, c'est-à-dire lésion non seulement de l'épineuse et des lames, mais surtout la lésion bilatérale des articulaires à un même niveau.

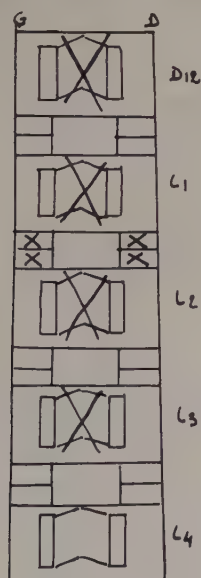


SCHÉMA 9: Enfant Leu... (*obs. n° 41*). Schéma post-opératoire. Evolution cyphose L1-L2.

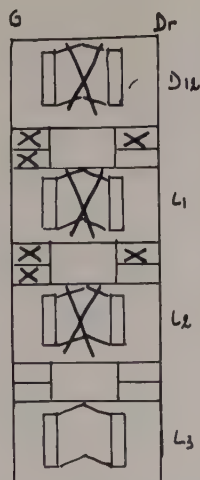


SCHÉMA 10: Enfant Far... (*obs. n° 1*). Schéma post-opératoire. Evolution cyphose D12-L1 25°.

Enfin, plusieurs auteurs ont rapporté des cas de cyphose avec instabilité rachidienne, tels Clark et Cattell qui en rapportent deux cas après laminectomie au niveau du rachis cervical chez l'enfant. De même, Tachdjian et Matson en rapportent plusieurs cas au cours des lésions de l'axe rachidien de l'enfant.

2) Aspect clinique et radiologique de ces cyphoses

Comme nous l'avons expliqué au début, il nous paraît que les cyphoses que nous avons pu observer se classent sous quatre rubriques :

a) LES CYPHOSES BRUSQUES (schéma 7) :

Elles se traduisent surtout radiologiquement et se manifestent alors sur le cliché de profil par un aspect brisé de la ligne qui suit le bord postérieur des corps vertébraux, et un élargissement postérieur de l'espace intervertébral.

Cette cassure est brutale et unisegmentaire, toute l'amplitude de la courbure étant centrée sur le même espace intervertébral, le reste de la colonne garde une courbure normale.

Cet aspect est très précoce, puisque nous avons pu le noter dans le mois qui suit la laminectomie, à l'occasion d'un cliché de profil au cours d'une urographie intra-veineuse.

L'évolution de cette cyphose est variable :

- Dans certains cas, elle reste stabilisée, ou évolue très lentement, sans jamais aboutir à des chiffres dépassant 35°, mais il faut reconnaître que nous manquons de recul pour ces observations, et qu'aucun des enfants présentant ce type de courbure n'a terminé sa croissance.
- Ailleurs, cette cyphose va évoluer et va alors évoluer très rapidement pour atteindre, dans les 15 à 18 mois suivant la laminectomie, des chiffres inquiétants. Une dislocation peut apparaître. Etant donné la difficulté du traitement et l'ignorance dans laquelle nous sommes du traitement de ces lésions, nous les avons vues s'aggraver le plus souvent pour aboutir à des catastrophes sur le plan orthopédique. C'est ce que nous avons appelé les cyphoses graves évolutives.

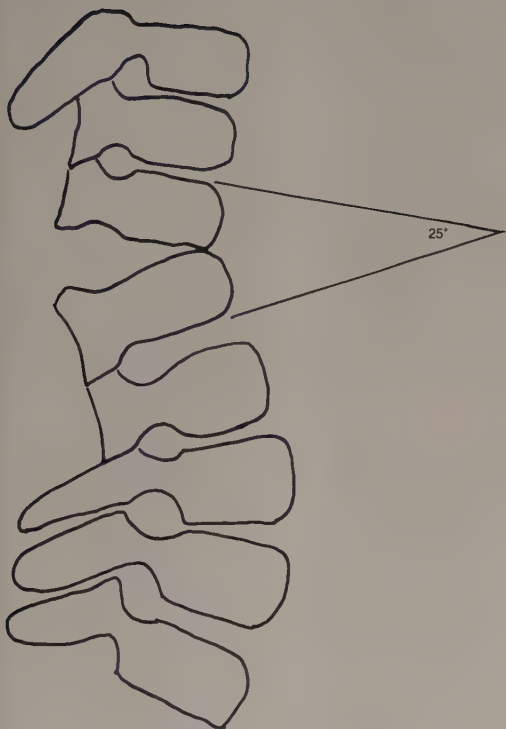


SCHÉMA 7 : Calques des radio-
graphies de l'enfant F. Ca...
Cyphose brusque.

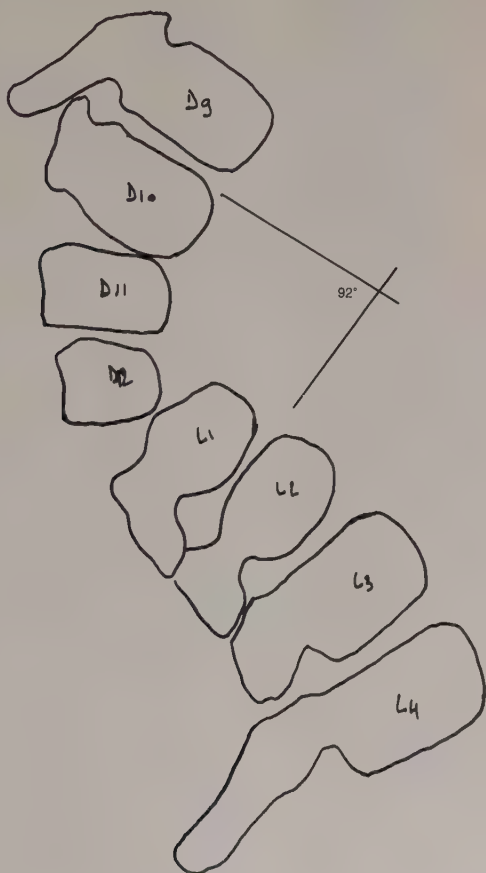


SCHÉMA 8 : Calque des radio-
graphies de l'enfant C. Cab...
Cyphose grave évolutive.

b) LES CYPHOSES GRAVES ÉVOLUTIVES (schéma 8) :

Elles débutent par un aspect identique aux précédentes, de cyphose brusque, segmentaire.

Leur évolution est extrêmement rapide ; en voici un exemple : l'enfant C. Cab... (obs. n° 16) subit à onze mois une laminectomie D10 L3 pour un neuroblastome sympathoblastique, en octobre 1963 :

- en novembre 1963, soit un mois après la laminectomie, on note une cyphose brusque de 35° entre D10 L2 ;
- en juin 1964, la cyphose est de 45° ;
- en décembre 1965, soit au bout de deux ans, elle est de 63° ;
- en décembre 1968, elle est supérieure à 92° ;
- en 1969, elle n'est plus mesurable, mais s'est encore aggravée. Elle continue à évoluer et n'a pas encore de troubles neurologiques, le chirurgien traitant s'opposant à envisager un traitement orthopédique actif.

Les autres cyphoses graves évolutives évoluent sur le même mode avec l'apparition d'une dislocation rachidienne, d'une scoliose qui est peut-être secondaire aux déformations vertébrales de la cyphose ; du fait de la superposition des corps vertébraux, la colonne, sous l'effet de la croissance, échappe où elle peut latéralement ; cette scoliose n'apparaît pas alors comme un facteur inquiétant en temps que scoliose, elle ne fait que traduire la sévérité de la cyphose.

Ces cyphoses graves surviennent dans nos dossiers dans des zones charnières :

- charnière dorso-lombaire pour trois d'entre elles ;
- charnière cervico-dorsale chez deux autres enfants, l'une d'elles ayant un fort retentissement ventilatoire avec une capacité vitale à 0,590 l ;
- une autre cyphose avec dislocation est apparue au niveau du rachis cervical, chez une enfant décédée depuis de l'évolution d'un réticulo-sarcome.

Leur gravité tient à plusieurs éléments :

- Tout d'abord aux difficultés du traitement, nous y reviendrons.
- Bien que nous n'ayons pas encore observé de complications neurologiques médullaires mécaniques, les possibilités de tolérance de la moelle ne seront pas éternelles et on peut craindre une paraplégie progressive ou à l'occasion d'un traumatisme.
- Elles sont graves sur le plan respiratoire ; nous avons vu que l'une d'elles avait une capacité vitale à 0,590 l à dix ans. La cyphose siège, chez cette enfant, au niveau dorsal haut.
- Le préjudice enfin n'est pas négligeable chez ces enfants guéris de leur lésion rachidienne, mais au prix d'une vie passée dans les centres orthopédiques.

c) LES CYPHOSES HARMONIEUSES :

Nous avons regroupé sous cette rubrique un certain nombre de courbures dont l'ensemble de la courbure s'étage sur plusieurs segments vertébraux, réalisant une courbure tout à fait comparable à ce que l'on observe dans la maladie de Scheuermann.

Elles s'opposent encore aux cyphoses liées à la laminectomie par leur délai d'apparition différé. La plus précoce que nous ayons observée apparaît 10 mois après la laminectomie, les autres apparaissant 1 an, 4 ans et deux fois 5 ans après la laminectomie.

Elles répondent certainement à des mécanismes très divers :

- En dehors de l'une d'elles, que nous avons attribuée à la radiothérapie en raison des images vertébrales tout à fait caractéristiques.
- Il est probable, sans que nous puissions l'affirmer, qu'elles sont liées à plusieurs mécanismes : extension de la laminectomie en hauteur, déficit des spinaux, séquelles *a minima* de la radiothérapie.

Ces cyphoses n'ont pas le génie évolutif des précédentes, n'évoluent pas vers la dislocation, sont bien supportées, en dehors du préjudice esthétique.

B) Les scolioses

Plus encore que pour les cyphoses, elles répondent à des mécanismes divers qui s'intriquent et qui s'aggravent et dont il est impossible de faire la part réelle.

Les travaux expérimentaux de Langenskiöld énumèrent les procédés divers qui aboutissent à une scoliose chez le lapin et le porc. De ces travaux, il ressort qu'une agression chirurgicale touchant les arcs costaux, les pédicule intercostaux, les muscles spinaux ou les lames, est susceptible d'entraîner une scoliose, d'importance variable avec l'élément atteint.

Il nous est impossible de faire la part exacte de chacun des facteurs qui peuvent s'intriquer pour entraîner une scoliose ; nous nous bornerons à des constatations.

Nous individualiserons donc deux éléments :

- Les courbures au niveau de la zone tumorale où tout s'intrique :
 - l'atteinte osseuse tumorale ;
 - la laminectomie avec ce qu'elle comporte comme dégâts associés : résection des spinaux, résection du psoas, section radiculaire ;
 - la radiothérapie ;
 - et peut-être des troubles de croissance induits par tous les éléments précédents.

Ces courbures en zone tumorale sont d'importance et d'évolution variables. Certaines sont et restent de faible amplitude ; d'autres, au contraire, ont une évolution sévère et rapide.

- Quant aux scolioses survenant en zone sous-jacente, elles sont d'origine paralytique et s'observent au cours des paraplégies à récupération lente, incomplète et asymétrique, leur évolution peut être indépendante de l'évolution dans la zone tumorale. Nous n'avons pas noté à leur propos qu'elles puissent être induites par la chirurgie extra-rachidienne : thoracotomie, lombotomie ou incisions abdominales.

SYNTHESE ET ELEMENTS DE PRONOSTIC

Il est impensable de considérer le malade dans un seul plan uniquement ; nous avons vu certaines scolioses peu graves et peu évolutives accompagner une cyphose importante et grave, et *vice versa*.

Il faut donc envisager le dépistage et la surveillance de ces désaxations sur des films à la fois de face et de profil, et plans d'élection, à la fois dans la zone tumorale et dans la zone sous-jacente.

Que va-t-on craindre, que va-t-on chercher à voir ?

1) Dans la zone tumorale, qui est en règle celle de la laminectomie :

- L'apparition d'une cyphose qui est précoce, qui se manifeste par un décroché au niveau du bord postérieur des corps vertébraux. Cette cyphose est d'autant plus à craindre que la laminectomie, par nécessité, a été étendue loin en largeur. La cyphose reconnue ne dispense absolument pas d'une surveillance dans l'autre plan.
- Une scoliose peut apparaître, un peu plus tardivement cependant que les cyphoses ; cette scoliose est d'autant plus à craindre :
 - que l'enfant est jeune lors de la laminectomie ;
 - qu'il existe une atteinte osseuse tumorale ou une extension tumorale dans les muscles prévertébraux ou les spinaux ;
 - une section radiculaire étendue ;
 - un traitement complémentaire par la radiothérapie.

Voilà pour les dangers en zone tumorale, mais il n'en faut pas moins surveiller le rachis sous-jacent.

2) En zone sous-jacente, chez les paraplégiques, à récupération incomplète et asymétrique, peut apparaître une grande courbure, dont le sens est impossible à prévoir ; cette courbure peut venir se confondre avec la courbure tumorale ; elle est susceptible d'évolution grave pour son propre compte indépendamment de la courbure tumorale. Elle est grave quand elle s'accompagne d'un bassin oblique et est alors particulièrement difficile à appareiller.

Les éléments de pronostic quant au risque de troubles statiques rachidiens découlent de l'association plus ou moins complète de tous les facteurs de gravité que nous avons vus. Ces éléments défavorables sont les suivants :

1) En ce qui concerne le malade, son jeune âge lors de la laminectomie, avec une gravité toute particulière avant deux ans.

2) En ce qui concerne la tumeur :

- sa nature, avec un élément péjoratif pour les tumeurs de la lignée sympathique ;
- son siège, en zone charnière ou au niveau cervical ;
- l'extension de la tumeur, l'existence d'une atteinte vertébrale tumorale, l'existence d'une cypho-scoliose révélatrice, l'extension tumorale dans les muscles de voisinage, l'extension vers les racines qui peut obliger à les sacrifier.

3) En ce qui concerne le traitement :

- l'extension de la laminectomie en largeur, aux articulaires, en sachant qu'une laminectomie étendue aux articulaires des deux côtés d'un même espace intervertébral entraîne chez l'enfant une cyphose ;
- l'association d'un traitement par radiothérapie qui est susceptible d'induire ou d'aggraver des troubles statiques dans les deux axes.

4) Enfin dernier élément, mais il est d'importance : la persistance de la paraplégie.

L'association de tous ces éléments rend inéluctable l'apparition d'une cypho-scoliose et doit à notre avis intervenir dans la décision de débiter rapidement après la laminectomie le traitement préventif.

PROPOSITIONS DE TRAITEMENT

Le traitement des grandes déformations est particulièrement difficile ; ces cypho-scolioses risquent d'évoluer très rapidement, leur traitement doit être préventif avant tout dans la mesure où l'on dispose d'un certain nombre de signes d'alarme. Ce traitement doit être mis en œuvre très précocement.

A) Le traitement préventif

Il commence lors de la laminectomie :

- par un abord sous-périosté de l'arc postérieur, ce qui permettra une couverture de la zone laminectomisée ;
- éviter, dans toute la mesure du possible, l'extension de la laminectomie en largeur aux articulaires ; ce n'est pas toujours possible au cours d'une intervention difficile et hémorragique ;
- si l'ablation des articulaires est indispensable à l'exérèse tumorale, il faut poursuivre latéralement la rugination jusqu'aux transverses et greffer d'emblée le segment instable en utilisant, si c'est possible, l'os retiré lors de la laminectomie, en appuyant la greffe sur le rachis stable, au moins un étage au-dessus ;
- enfin faire un compte rendu du sacrifice osseux en utilisant un schéma du type de celui que nous proposons.

Le traitement continue dans les suites :

- des clichés face et profil du rachis doivent être pratiqués régulièrement, au moins tous les deux mois au cours de la première

année, à intervalles plus espacés ensuite, de façon à déceler les premiers signes d'inflexion qui sont radiologiques avant d'être cliniques ;

- quant au maintien du rachis dans les suites immédiates :
 - il est indispensable chez le tout petit, quand la laminectomie a été large, quand il existe une paraplégie, ou quand la laminectomie intéresse une zone charnière ;
 - il peut être assuré avant l'âge de la marche par une coquille plâtrée de décubitus, en faisant alterner décubitus dorsal et ventral ; la mise en charge se faisant ensuite, après une phase intermédiaire de plan incliné ;
 - quand l'enfant peut se tenir en position verticale, le maintien est ensuite assuré par un plâtre, type E.D.F., avec ou sans têtère, ou par un corset type Milwaukee.

Le but du traitement est double :

- permettre au rachis une possibilité de croissance voisine des conditions normales ;
- éviter l'aggravation des déformations.

C'est de la réalisation de ce double but que dépendra sa durée, compte tenu de sa tolérance par le thorax et par la mâchoire ; en cas d'échec, il faudra envisager une greffe segmentaire précoce.

Cette greffe vertébrale peut, en fonction du niveau, être faite par voie antérieure ou postéro-latérale, de façon à laisser le champ libre au neuro-chirurgien en cas de récurrence tumorale. Il va de soi que ce traitement chirurgical ne sera entrepris qu'avec la certitude de l'absence d'évolutivité tumorale.

B) Le traitement des lésions installées

1) Quand la déformation n'est pas trop importante, elle est encore abordable aux mesures orthopédiques de redressement utilisant de façon variable : plâtre de détraction, extension continue, mesures valables à condition de pouvoir déboucher sur : soit une poursuite du maintien par appareils, type E.D.F. ou Milwaukee, ou sur une greffe vertébrale précoce.

A l'actif de cette méthode, on a vu chez un enfant atteint d'une cyphose grave la transformation d'une vertèbre cunéiforme qui a regagné sous traitement de la hauteur, comme si l'augmentation des pressions antérieures liées à la cyphose l'avaient empêché de croître normalement.

2) Quand la déformation est importante : les procédés de traction ou de redressement peuvent encore aboutir et font alors appel au halo et à la traction trans-squelettique. La chirurgie devient hasardeuse et dangereuse du fait de l'état cutané, quand la peau a souffert de la radiothérapie ou qu'il existe des escarres, du fait des troubles ventilatoires et de leur retentissement cardiaque. Elle devient alors impossible et sans espoir ; deux des enfants guéris sur le plan tumoral se trouvent dans cette impasse et leur pronostic vital est menacé par ces graves séquelles.

C'est dire assez la nécessité du traitement préventif.

RESUME DES OBSERVATIONS

- **OBS. N° 1 : Far...**

Cholestéatome révélé par des douleurs lombaires, un Lassègue et un signe de Babinski. Sur les clichés standard, le pédicule de L1 est grignoté, le dos est droit. Laminectomie L1-L2-L3 à l'âge de dix ans. La laminectomie est large, enlevant en D12-L1 toutes les articulaires gauches et l'articulaire inférieure droite de D12. En L1-L2, toutes les articulaires gauches et l'articulaire inférieure droite de L1. Pas de radiothérapie, l'état neurologique est normal. Les clichés du rachis faits cinq mois après la laminectomie montrent une cyphose D12-L1 de 25°. Pas de traitement.

- **OBS. N° 2 : Lon...**

Anévrysme artério-veineux C6-C7 révélé par un épisode méningé avec quadriplégie régressive en quarante-huit heures. Laminectomie C4-D2 à l'âge de douze ans. Schéma impossible à établir faute de radiographies post-opératoires. Pas de radiothérapie. La quadriplégie est vite régressive. Revue au bout de dix mois, cliniquement il existe une cyphose dorsale haute, radiologiquement cyphose C6-C7 et D1-D2 de 60°, d'aspect brusque. Pas de traitement.

- **OBS. N° 3 : Bon...**

Anévrysme artério-veineux D3-D9 révélé par une paraplégie brutale et un syndrome méningé. Sur les films pré-opératoires, le dos est droit. Trois laminectomies successives à l'âge de 3 ans : D2-D3-D4, puis D8-D9-D10, puis D11-D12 ; le schéma de l'extension de la laminectomie est impossible. Pas de radiothérapie. La récupération est complète sur le plan neurologique. Revue au bout de trois ans : cyphose dorsale haute de 20° ; scoliose droite D2-D5 de 12°. Au bout de cinq ans : cyphose dorsale haute harmonieuse de 35° ; la scoliose n'a pas bougé. Traitement par rééducation et surveillance.

- **OBS. N° 4 : Sai...**

Epidurite révélée par un syndrome méningé et une paraplégie complète. Laminectomie à l'âge de cinq mois, de D10 à L1. Pas de radiothérapie. Récupération lente de la paraplégie avec une asymétrie gauche droite au niveau du tronc. Traitement orthopédique préventif en centre ; est mis en charge avec un corset et des attelles aux membres inférieurs à l'âge de 18 mois. Trois ans après la laminectomie, a une scoliose D10-L3 droite de 28°. Sept ans après la laminectomie, état identique, la scoliose n'a pas évolué.

- **OBS. N° 5 : Jum...**

Tumeur à cellules géantes ou kyste anévrysmal de l'arc postérieur de C5 découvert à l'occasion d'un torticolis douloureux avec une monoplégie brachiale gauche. Ablation à l'âge de 11 ans de la quasi-totalité de l'arc postérieur de C5. Pas de radiothérapie. Deux mois plus tard, greffe rachidienne antérieure C4-C5-C6. La colonne reste droite trois ans plus tard, malgré une récurrence ayant nécessité un nouvel abord du rachis et un traitement par radiothérapie de 3 000 r/T.

- **OBS. N° 6 : Bro...**

Séquelles d'hémiplégie. Laminectomie de L2 à S1 pour radicotomie. Le schéma d'extension de la laminectomie est impossible à établir. Revu à l'âge de 15 ans, alors que la laminectomie a été faite à l'âge de 7 ans. Le dos est droit.

- **OBS. N° 7 : Mar...**

Abcès épidual à staphylocoques révélé par une paraparésie. Le lipiodol montre un arrêt en D3. Le rachis est droit. Laminectomie de D3 à D6 à l'âge de 2 mois. La laminectomie est étroite. Pas de radiothérapie, régression complète du syndrome neurologique. Un plâtre à têtère est porté à titre préventif. Revue trois ans et demi après la laminectomie : le rachis est droit.

- **OBS. N° 8 : Mau...**

Kyste dermoïde infecté révélé par des épisodes méningés à répétition. Laminectomie de L2 à L5 à l'âge de 13 mois. La laminectomie est étroite. Reprise de la laminectomie au bout de deux mois pour une récurrence : le schéma est alors impossible. Revu trois ans plus tard, le dos est droit.

• **OBS. N° 9 :** Mer... (I.G.R. 61.64.97)

Sympathome en sablier révélé à 14 mois par une paraplégie. Radiologiquement, il existe une atteinte du pédicule droit de D9 et une extension de la tumeur antéro-latérale droite. Laminectomie de D6 à D12 avec ablation de l'articulaire inférieure droite de D9, à l'âge de 15 mois. Radiothérapie : 2 400 r/T sur la masse thoracique en pendulaire 60°g, 120°d en seize jours. Thoracotomie droite pour exérèse de la tumeur thoracique. Récupération très incomplète sur le plan moteur avec une asymétrie gauche droite au niveau du tronc. Scoliose pure D9-L2 droite évolutive passant de 46° au bout de un an, à 55° au bout de trois ans ; la scoliose est mixte, paralytique et tumorale. Traitement par greffe rachidienne postéro-latérale précoce à l'âge de 6 ans.

• **OBS. N° 10 :** Tab... (I.G.R. 6843.83)

Sympathoblastome en sablier révélé par une paraplégie flasque. Laminectomie de D11 à L4 à l'âge de 15 mois ; section de la racine D12 droite ; extension de la laminectomie à l'articulaire supérieure gauche de L2. Exérèse du prolongement tumoral par voie antéro-latérale droite. Radiothérapie : 3 500 r/T en vingt et un jours par un champ postérieur sur la moitié de la région lombaire du côté droit. Garde des séquelles importantes sur le plan moteur. Deux ans après la laminectomie, a une scoliose gauche D10-L3 de 13° avec une amorce de bassin oblique. En cours de traitement orthopédique.

• **OBS. N° 11 :** Car... (I.G.R. 605447)

Sympathoblastome révélé par une paraplégie, une scoliose raide et une masse para-vertébrale gauche. Laminectomie de D8 à L1 à 19 mois ; le schéma d'extension de la laminectomie est impossible à établir. Radiothérapie sur la masse thoracique, 2 000 r/T par quatre champs : sterno-épigastrique gauche, latéral gauche, oblique antérieur droit et para-vertébral. Thoracotomie gauche avec section du huitième paquet intercostal. Récupération incomplète de la paraplégie avec prédominance droite gauche au niveau du tronc. Scoliose à double courbure : D2-D8 gauche de 16° et D8-L2 droit de 17° au bout de un an. La courbure D8-L2 évolue ensuite très rapidement et atteint 41° au bout de trois ans, puis 72° au bout de cinq ans. Le traitement est encore orthopédique. Donc, scoliose sans doute mixte, paralytique et tumorale, à évolution sévère.

• **OBS. N° 12 : Mut...**

Symphoblastome en sablier révélé par une paraplégie. Laminectomie L2-L3-L4 à l'âge de 3 mois 1/2 ; section d'une racine droite ; le schéma est impossible. Radiothérapie au Co60 : 3700 r/T. Exérèse du prolongement tumoral antérieur avec résection du psoas et section de la racine L2 droite. Récupération très incomplète de la paraplégie. Scoliose gauche au bout de neuf mois, notée cliniquement. Deux ans après la laminectomie, scoliose gauche D12-L4 de 29°, d'origine tumorale. En cours de traitement orthopédique.

• **OBS. N° 13 : Ger... (I.G.R. 658110)**

Symphome découvert à l'occasion d'une dyspnée et d'une paraplégie. Thoracotomie droite avec résection de l'arc postérieur de la septième côte droite. Laminectomie de D3 à D8 à l'âge de 3 mois ; sacrifice des racines D4 et D5 droites ; sacrifice des articulaires droites D6-D7 et D7-D8. Radiothérapie : 500 r/T en un seul jour à la suite d'une erreur. Récupération incomplète de la paraplégie avec prédominance gauche droite au niveau des abdominaux. Clichés au bout de trois mois : cyphose brusque D7-D8. Au bout de un an : cyphose D7-D8

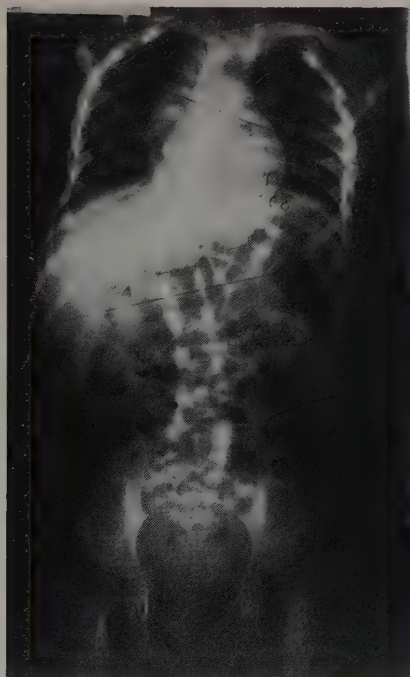


FIG. 1 (obs. n° 13) : Scoliose de 33° en zone tumorale. Amorce de courbure lombaire sous-jacente. Noter la luxation paralytique bilatérale de hanche.

de 20° et scoliose D3-D12 droite de 15°. Au bout de cinq ans: persistance de la paraplégie; la cyphose atteint 40° en D7-D8; la scoliose D3-D12 atteint 40°, ceci au niveau de la zone tumorale; il apparaît en zone sous-jacente une scoliose lombaire gauche de 20°; le bassin est encore équilibré. Traitement orthopédique.

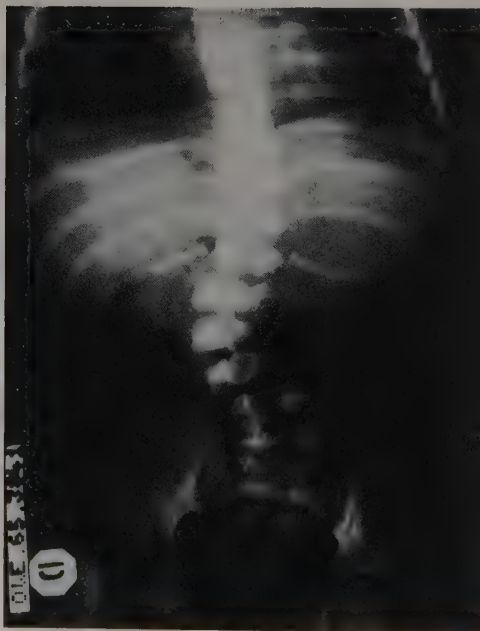
• **OBS. N° 14 : Owc...** (I.G.R. 653841)

Symphoblastome en sablier découvert à l'occasion d'une paraplégie. Les clichés du rachis révèlent une atteinte des pédicules gauches en L1-L2-L3; le trou de conjugaison L3 est très large. Laminectomie de D12 à L3 à l'âge de 6 mois; section des racines L2 et L3 gauches; laminectomie large enlevant les articulaires gauches de L1 en L1-L2 en L2-L3 et l'inférieure de L3. Thoraco-phréno-laparotomie gauche pour



FIG. 3 (obs. n° 14) : Trois ans plus tard, évolution grave avec bassin oblique et luxation de hanche droite.

FIG. 2 (obs. n° 14) : Scoliose en zone tumorale avec atteinte des pédicules de L2 et L3. Noter la laminectomie étendue.



exérèse du prolongement antérieur ; sacrifice du psoas gauche. Radiothérapie par Bétatron : 2 500 r/T en vingt jours par un champ direct de 9×9 . Récupération incomplète de la paraplégie. Radiologiquement, un mois après la laminectomie, alors que le dos était droit en pré-opératoire, apparition d'une cyphose brusque L1-L2 de 17° et amorce d'une scoliose droite. Au bout de un an : cyphose L1-L2 de 25° ; scoliose droite D12-L3 de 33° . Au bout de cinq ans : cyphose L1-L2 de 25° ; scoliose droite D12-L3 de 46° avec apparition d'une contre-courbure dorsale gauche D6-D12 de 25° et d'un bassin oblique. Traitement orthopédique.

• **OBS. N° 15 : Cas...** (I.G.R. 6900216)

Neuroblastome révélé par une paraplégie. Laminectomie à l'âge de 9 mois de D11 à L2 avec sacrifice des articulaires des deux côtés en D12-L1 et L1-L2. Exérèse du prolongement antérieur par laparotomie droite horizontale. Radiothérapie par Bétatron : 2 500 r/T en vingt et un jours sur D11-L3 et la région para-vertébrale droite. La paraplégie récupère en trois mois. Sur une urographie faite un mois après la laminectomie, il existe une cyphose D12-L1 de 15° . Au bout de dix mois, cyphose brusque D12-L1 et L1-L2 de 45° . Au bout de quinze mois, cyphose grave pure avec dislocation de 60° . En traitement par corset de Milwaukee.

• **OBS. N° 16 : Cab...** (I.G.R. 635413)

Neuroblastome découvert de façon fortuite avant la paraplégie sur l'existence d'une scoliose, de calcifications abdominales et d'une masse para-vertébrale postérieure. Laminectomie à l'âge de 13 mois : résection partielle des spinaux droits ; sacrifice des racines D12 et L1 droites ; laminectomie large de D10 à L1 avec sacrifice des articulaires D11-D12 complète à droite et partielle à gauche ; sacrifice des articulaires D12-L1 complète du côté droit. Thoracotomie droite dans le neuvième espace pour exérèse du prolongement antérieur. Radiothérapie : 3 100 r/T en vingt-deux jours, en pendulaire thoracique 45° g 90° d. Sur les clichés faits un mois après la laminectomie, cyphose brusque en D11-D12 et D12-L1 de 25° . Au bout de six mois : cyphose de 55° et scoliose gauche D11-L2 de 32° . Au bout de dix-huit mois : cyphose de 70° ; la scoliose n'a pas changé d'angle. Au bout de cinq ans après la laminectomie, la cyphose est maxima, de l'ordre de 150° ; scoliose de 55° . Donc, séquelles majeures dans la zone tumorale dominées par la cyphose.

• **OBS. N° 17 : Hoy...** (I.G.R. 666724)

Sympathome révélé à la naissance par une paraplégie. Laminectomie au deuxième jour de la vie de D11 à L3 : sacrifice des racines L2 et L3



FIG. 4 (obs. n° 16) : Cyphose brusque angulaire avec dislocation. Noter la disparition complète des articulaires D12-L1 et L1-L2.

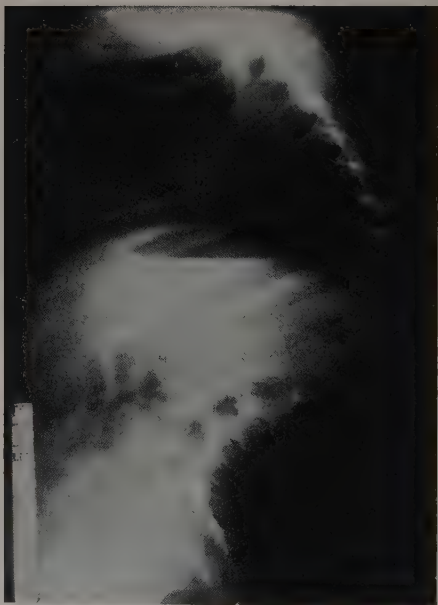


FIG. 5 (obs. n° 16) : Evolution trois ans plus tard. Grande cyphose évolutive. Les côtes sont parallèles à la colonne lombaire.

droites ; laminectomie large étendue au pédicule droit de D12, aux articulaires D12-L1 des deux côtés, au pédicule droit de L1, aux articulaires L1-L2 des deux côtés, au pédicule droit de L2, aux articulaires droites de L2-L3. Laparotomie horizontale pour exérèse du prolongement antérieur avec sacrifice du psoas droit. Pas de radiothérapie. Le premier cliché est fait dix-neuf mois après la laminectomie et montre une cyphose brusque D12-L1 et L1-L2 de 22°. Cette cyphose évolue très rapidement à 60°, puis à 100° au bout de quatre ans. Traitement orthopédique par plâtres, en particulier de détraction, sous l'effet desquels on note, en même temps qu'une correction partielle de la cyphose, une certaine régénération de L1 qui était d'aspect triangulaire et tassé.

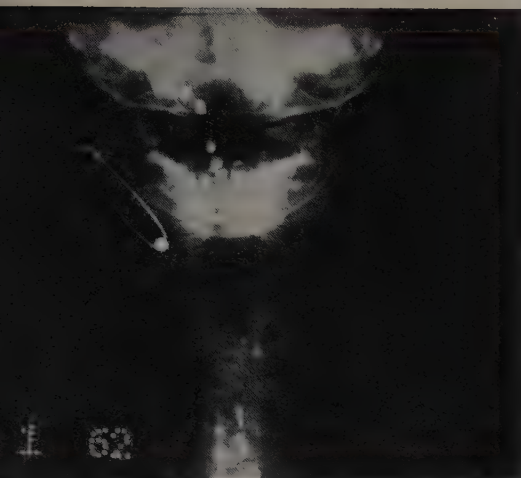


FIG. 6 et 7 (*obs. n° 18*) : Aspect radiologique immédiatement après laminectomie.

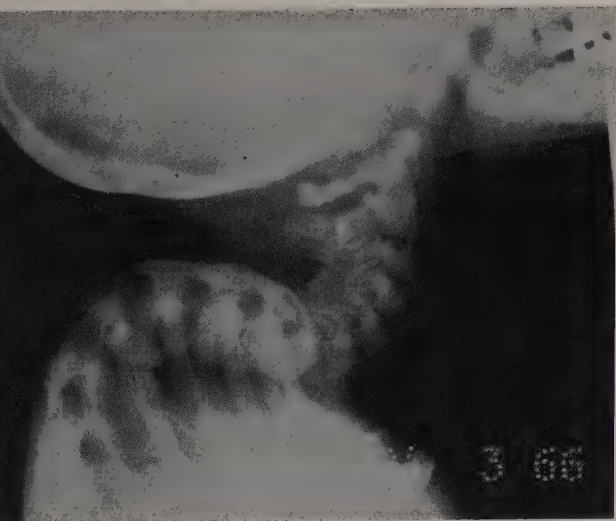
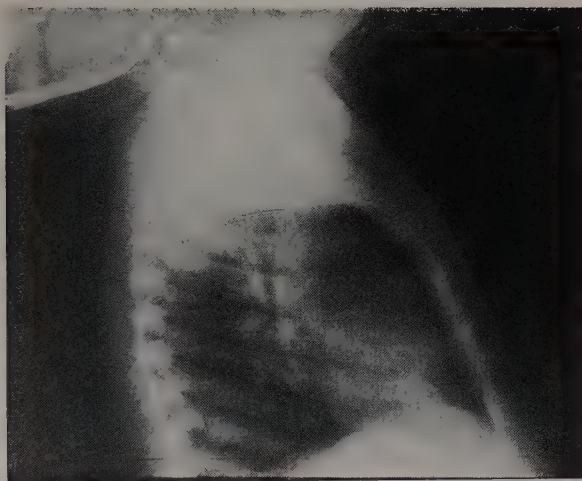


FIG. 8 (*obs. n° 18*) : Evolution quatre ans plus tard. Grande cyphose cervico-dorsale évolutive.

• **OBS. N° 18 :** Bon... (I.G.R. 620010)

Sympathoblastome découvert à l'occasion d'une paraplégie et d'une image anormale de l'apex pulmonaire gauche. Laminectomie de C7 à D5 à l'âge de 10 mois : le schéma est impossible à établir. Radiothérapie : 2 400 r/T en vingt-quatre jours par deux champs thoraciques gauches supérieurs antérieur et postérieur de 9×8 . La paraplégie récupère rapidement. Six mois après la laminectomie, cyphose brusque cervico-dorsale qui évolue rapidement vers une grande cyphose supérieure de 100° malgré le traitement orthopédique. Actuellement, elle a 9 ans et vit dans un plâtre à têtère ; la capacité vitale respiratoire est de 0,590 l debout ; la peau a de grosses séquelles de la radiothérapie.

• **OBS. N° 19 :** Cle... (I.G.R. 6606923)

Neuroblastome découvert à l'occasion d'une paraplégie. Laminectomie à l'âge de 9 mois de D12 à L3 étendue aux articulaires droites D12-L1 de façon unilatérale et à l'articulaire inférieure gauche de L1. Lombotomie droite pour exérèse du prolongement antérieur et sacrifice de trois racines lombaires droites. La paraplégie récupère rapidement. Pas de radiothérapie. Au bout de quatre ans, scoliose de 10° en zone tumorale non évolutive.

• **OBS. N° 20 :** Lam... (I.G.R. 677512)

Sympathoblastome découvert par un cliché pulmonaire systématique. Thoracotomie gauche dans le sixième espace. Laminectomie à l'âge de 16 ans de D9 à D12, élargie aux articulaires gauches D9-D10 et D10-D11 : section de trois racines gauches. Radiothérapie : 3 500 r/T en vingt-cinq jours par deux champs antérieur et postérieur sur le rachis dorsal de D6 à L1. A terminé sa croissance avec une courbure gauche de 10° D11-L4.

• **OBS. N° 21 :** Dii... (I.G.R. 678756)

Neuroblastome révélé par une para-parésie des membres inférieurs. Laminectomie à l'âge de 7 mois de D12 à L4 : section de la racine L1 gauche ; extension de la laminectomie à l'articulaire inférieure gauche de L2. Radiothérapie par Bétatron : 2 300 r/T par un champ postérieur sur les deux dernières dorsales et la colonne lombaire jusqu'à L5. Récupération rapide sur le plan moteur. Trois ans plus tard, le rachis reste droit ; six mois après la laminectomie, il existait une cyphose brusque de 15° qui s'est corrigée. Un traitement orthopédique a été mis en route dès la constatation de la déformation ; son rôle est difficile à apprécier.

• **OBS. N° 22 : Gue...** (I.G.R. 6806787)

Neuroblastome révélé par une paraplégie. Laminectomie à l'âge de 14 mois, étendue de D7 à D12, et en largeur aux articulaires d'un seul côté; il manque à gauche les articulaires de D10-D11 et D11-D12. Thoracotomie gauche par le sixième espace pour exérèse du prolongement thoracique. Radiothérapie par cobalt : 3 000 r/T sur le poumon gauche, le médiastin et le creux sus-claviculaire. Récupération rapide de la paraplégie. Deux ans plus tard, le dos est droit. A eu, à titre préventif, un traitement orthopédique.

• **OBS. N° 23 : Vai...** (I.G.R. 59146)

Symphoblastome révélé par une paraplégie. Laminectomie de D7 à D12 à l'âge de 11 mois; laminectomie étroite. Radiothérapie : 2 000 r/T en vingt jours par deux champs : para-médian droit antérieur et postérieur. La paraplégie récupère en un an; le dos reste droit; décès au bout de dix-huit mois par métastases.

• **OBS. N° 24 : Coq...** (I.G.R. 621793)

Symphoblastome révélé par une paraplégie. Radiologiquement, il existe un tassement de L1 qui fait parler de granulome éosinophile. Laminectomie de D12 à L3 à l'âge de quatre ans, étendue aux articulaires gauches D12-L1. Radiothérapie : 3 000 r/T en vingt-quatre jours par deux champs para-vertébraux droit et gauche. Apparition d'une scoliose L1-L5 gauche de 10°, donc en zone non tumorale. Apparition en zone tumorale d'une cyphose D12-L1 de 25°. La paraplégie persiste. Décès cinq mois après la laminectomie.

• **OBS. N° 25 : Hue...** (I.G.R. 573812)

Symphoblastome révélé par une paraplégie. Sur les radios standard, aspect irrégulier du corps et du pédicule gauche de D7. Laminectomie D7-D10 à l'âge de 6 ans 1/2. Le schéma est impossible. Radiothérapie : 5 700 r/T en cinquante-six jours par trois champs (para-vertébral droit et gauche, et para-médian antérieur gauche). Récupération de la paraplégie en un an. Radiologiquement, on note une cyphose brusque sur D7. Décès deux ans après la laminectomie.

• **OBS. N° 26 : Fal...** (I.G.R. 68.0349)

Symphoblastome révélé par une paraplégie. Laminectomie étendue de L2 à L4 à l'âge de 13 ans, et en largeur à l'articulaire supérieure gauche de L3. Radiothérapie au cobalt : 3 500 r/T en vingt-quatre jours

par un champ lombaire postérieur. Récupération très lente et incomplète de la paraplégie. Au bout de un an et demi, on note une cyphose brusque L2-L3.

• **OBS. N° 27 : Aud...** (I.G.R. 6908584)

Ganglioneurone révélé par une scoliose raide et douloureuse. Sur les clichés standard, on note une scoliose D10-L2 de 19°, droite, avec, sur les tomographies, érosion du bord postérieur des corps de L1 et L2. Laminectomie étendue de D12 à L3 à l'âge de quatre ans et, en largeur, étendue aux articulaires droites de D12 et L1 et aux articulaires inférieure gauche de D12 et supérieure gauche de L2. Section de la racine droite de L1. Lobotomie pour exérèse du prolongement abdominal, section d'une racine droite. Pas de radiothérapie. Six mois plus tard, la scoliose est inchangée, une cyphose brusque apparaît en D12-L1, de 16°. Est actuellement sous surveillance.

• **OBS. N° 28 : Duc...** (I.G.R. 604756)

Sympathoblastome révélé par une paraplégie. Laminectomie à l'âge de onze ans, étendue de D3 à D5. Le schéma est impossible. Radiothérapie : 2 050 r/T en trente-trois jours dans un autre centre. Récupération de la paraplégie. Récidive deux ans plus tard, traduite par une paraplégie. Nouvelle laminectomie dont le schéma est impossible. Radiothérapie : 4 800 r/T en trente-neuf jours par quatre champs : para-vertébral gauche et droit de 17×4 , et sternal et para-sternal gauche de 16×6 . En post-opératoire, un cliché montre en zone tumorale une cyphose de 35°. La paraplégie persiste. Décès cinq mois après la deuxième laminectomie.

• **OBS. N° 29 : Mar...** (I.G.R. 606316)

Méningiome à cellules fusiformes découvert à l'occasion d'une paraplégie. Sur le lipiodol, l'arrêt se fait en D3, mais le rachis est rectiligne. Laminectomie à l'âge de 11 mois, étendue de D3 à D7, dont le schéma est impossible. Radiothérapie : 4 200 r/T en quarante-cinq jours par deux champs : para-vertébral droit et gauche de 20×3 . Récupération très incomplète de la paraplégie avec prédominance droite gauche au niveau du tronc. Evolution progressive vers deux types de courbure : l'une, tumorale avec cypho-scoliose haute : cyphose D1-D7 de 45° et scoliose D1-D10 gauche de 62°. Une autre courbure de type paralytique D10-L5 droite de 52°, avec bassin oblique et luxation de la hanche gauche. Traitement orthopédique.

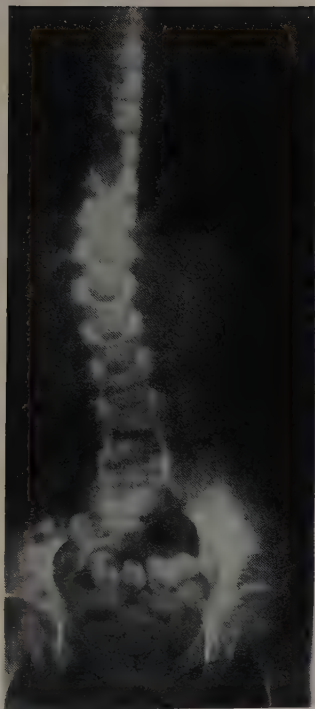


FIG. 9 (obs. n° 27) : Scoliose symptomatique, existant avant tout traitement.



FIG. 10 (obs. n° 27) : Profil pré-opératoire. Noter l'atteinte au bord postérieur des corps vertébraux.

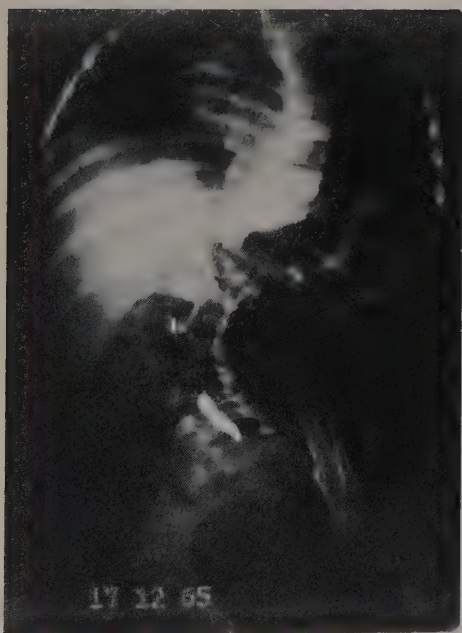


FIG. 11 (obs. n° 29) : Grande scoliose basse lombaire avec bassin oblique et luxation de la hanche gauche.

• **OBS. N° 30 : Var...** (I.G.R. 613453)

Lympho-réticulosarcome révélé par une paraplégie. Laminectomie pour biopsie à l'âge de 22 mois, étroite, de L5 à S1. Radiothérapie : 5 000 r/T en trente jours par cobalt avec un champ sacré direct de 18×6 . Amélioration rapide de la paraplégie. Au bout de neuf ans, il va bien et le dos est droit.

• **OBS. N° 31 : The...** (I.G.R. 625924)

Astrocytome révélé par une paraplégie. Première laminectomie à l'âge de 4 ans, étendue de D8 à D10. Radiothérapie : 5 300 r/T en quarante-deux jours en pendulaire, 70° droit, 80° gauche. Récupération très rapide de la paraplégie. Récidive de la paraplégie six mois plus tard. Deuxième laminectomie étendue de D8 à L2, enlevant les articulaires droites de D10-D11. Paraplégie définitive à niveau médullaire D8-D9. Evolution progressive en huit ans d'une cypho-scoliose. La cyphose, de type harmonieuse, est de 68° entre D5 et L2. La scoliose inclut la zone tumorale et la zone sous-jacente en une courbure droite de 28° avec un bassin oblique et une luxation de la hanche gauche. Il existe une contre-courbure dorsale D1-D10 gauche de 28°. Est actuellement en traitement orthopédique.

• **OBS. N° 32 : Sau...** (I.G.R. 574456)

Astrocytome révélé par une paraplégie. Laminectomie à l'âge de 3 ans 1/2 étendue de C7 à D3, dont le schéma est impossible. Radiothérapie : 4 500 r/T en cinquante jours, par trois champs : un direct postérieur cervical de 8×3 , deux postéro-latéraux à 45° de 8×2 . Régression complète de la paraplégie. Evolution sur treize ans : apparition en zone tumorale d'une cyphose harmonieuse cervico-dorsale de 25°. Récidive tumorale à l'âge de 16 ans. Nouvelle laminectomie de C2 à D5 il y a quelques mois.

• **OBS. N° 33 : Fau...**

Astrocytome révélé par une paraplégie. Laminectomie à 22 mois, de C2 à D4, dont le schéma est impossible. Radiothérapie : pas de précision sur les doses. Evolution en huit ans avec apparition d'une cyphose haute cervico-dorsale harmonieuse de 45°.

• **OBS. N° 34 : Dro...** (I.G.R. 604811)

Réticulosarcome révélé par un torticolis douloureux. Sur les clichés pré-opératoires, on note une atteinte des pédicules et des articulaires

inférieures de C2. Laminectomie à l'âge de 13 ans 1/2, de C1 à C5. Le schéma est impossible. Radiothérapie : 3 300 r/T en quinze jours par un champ cervical droit de 14×5 . Au bout de trois mois, on note une cyphose brusque C2-C3 avec image de dislocation. Décès au bout de cinq mois.

• **OBS. N° 35 : Del...** (I.G.R. 555222)

Méningioblastome révélé par une paraplégie. Première laminectomie de D10 à L2 à l'âge de 7 ans 1/2. Le schéma est impossible. Pas de radiothérapie. Récupération complète sur le plan moteur. Paraplégie huit mois plus tard. Deuxième laminectomie de D10 à L3. Radiothérapie : 4 800 r/T par deux champs dorso-lombaires droit et gauche de 15×5 . Récupération très incomplète sur le plan moteur. Evolution sur douze ans : scoliose lombaire basse gauche D10-L5 de 45° avec bassin oblique. Perdue de vue par la suite.

• **OBS. N° 36 : Piv...** (I.G.R. 585815)

Méningiome fibro-mélanique révélé par une paraplégie. Laminectomie de D4 à D8, à l'âge de 6 ans 1/2, dont le schéma est impossible. Radiothérapie : 4 300 r/T par deux champs para-vertébraux droit et gauche en trente jours. Récupération sur le plan moteur en quatorze mois. Apparition d'une cyphose de type harmonieux dorsale haute au bout de dix mois. Evolution progressive sur huit ans jusqu'à 92° en D4-D12. La cyphose est ramenée à 61° sous traitement orthopédique. Décès au bout de neuf ans. Les vertèbres, dans la zone cyphotique, ont un aspect dysplasique type Morquio.

• **OBS. N° 37 : Col...** (I.G.R. 6801526)

Tumeur de nature douteuse révélée par une monoplégie crurale gauche. Laminectomie à 5 mois de D11 à D12. Diagnostic de médulloblastome douteux. Radiothérapie dans un autre centre. Récupération très incomplète de la paraplégie. Apparition en zone tumorale d'une cyphose brusque D11-D12 et en zone sous-jacente d'une scoliose gauche de 46°, D10-S1, avec bassin oblique et luxation de la hanche droite. Récidive tumorale au bout de treize ans, puis décès.

• **OBS. N° 38 : Per...** (I.G.R. 613036)

Glioblastome découvert à l'occasion d'une para-parésie. Laminectomie de D9 à D12 à l'âge de 15 ans. Aggravation de la paraplégie en post-opératoire. Radiothérapie : 4 700 r/T en trente-cinq jours. La scoliose

de 12° qui existait en zone tumorale avant la laminectomie ne s'est pas modifiée au cours des sept mois d'évolution. Décès au bout de sept mois.

• **OBS. N° 39 : Poh...** (I.G.R. 63688)

Tumeur de nature indéterminée révélée par une paraplégie. Laminectomie de D12 à L2 à l'âge de deux ans. Le schéma en est impossible. Radiothérapie : 4 000 r/T en trente-neuf jours, en pendulaire 70° droit, 70° gauche. Il existe en pré-opératoire une atteinte corporéale de D11 et L2, qui ne feront que s'aggraver avec image de tassement. Un mois après la laminectomie, apparition en zone tumorale d'une cyphose brusque D10-L1 de 16° et d'une scoliose gauche D12-L5 de 10°. Au bout de trois mois, la scoliose atteint 25° et la cyphose 30°. Décès au bout de cinq mois.

• **OBS. N° 40 : Ran...** (I.G.R. 641947)

Chordome cervical révélé par un torticolis douloureux. Laminectomie de C1 à C3 avec section des racines C1 et C2 gauches, la laminectomie est étroite. Radiothérapie : 5 100 r/T. Récupération sur le plan moteur. Neuf mois plus tard, le rachis reste droit. Décès au bout de dix-sept mois.

• **OBS. N° 41 : Leu...**

Oligodendrogliome révélé par une monoplégie crurale gauche. Laminectomie de D12 à L3 à l'âge de 15 ans, étendue aux articulaires droites et gauches de L1 et L2. Pas de radiothérapie. Découverte sur un cliché systématique au bout de cinq ans d'une cyphose brusque de 20° en L1-L2.

• **OBS. N° 42 : Pla...** (I.G.R. 677073)

Réticulosarcome révélé par une paraplégie. Laminectomie de D2 à D5 à l'âge de 7 ans. Le schéma est impossible. Radiothérapie : 4 000 r/T sur l'ensemble du rachis. Le dos reste droit au cours de la courte évolution de dix mois. Décès au bout de dix mois.

CONCLUSIONS

Dans ce travail, nous avons étudié le devenir, sur le plan de la statique rachidienne, de 42 enfants ayant subi une laminectomie.

Nous en concluons que :

Les cyphoses sont le plus souvent liées à une laminectomie étendue en largeur.

Les scolioses s'observent surtout lors des paraplégies à évolution lente, incomplète et asymétrique.

Ces déformations s'observent avec d'autant plus de fréquence :

- quand la laminectomie est large ou siège en une zone charnière, est faite chez le nourrisson ;
- quand il existe une atteinte osseuse d'origine tumorale ;
- quand un traitement par radiothérapie complémentaire est nécessaire ;
- quand la paraplégie récupère lentement, de façon incomplète et asymétrique.

Ces circonstances se trouvent réalisées au cours des sympathomes en sablier qui associent tous ces éléments de gravité sur le plan des séquelles orthopédiques et dont les chances de survie sont d'autant plus grandes qu'ils surviennent chez l'enfant avant deux ans.

Sur le plan thérapeutique, cette étude débouche sur un certain nombre de mesures thérapeutiques qui ne seront efficaces que si elles sont préventives et le fruit d'une coopération entre les neuro-chirurgiens et les chirurgiens orthopédistes.

Vu, le Doyen :
DELBARRE

Vu, le Président de Thèse :
PETIT

Vu et Permis d'imprimer,
le Recteur de l'Académie de Paris :
R. MALLET

BIBLIOGRAPHIE

- BACHMANN (K.D.). — Das Neuroblastoma sympathicum. Klinik und Prognose von 1 030 Fällen. (*Zeitschrift Kinderheilkunde*, 1962, **86**, 710.)
- BARD (G.) and JONES (M.O.). — Cineradiographie analysis of laminectomy in cervical spine. (*Arch. Surg.*, October 1968, vol. **97**.)
- BLACK (R.B.). — Neuroblastoma. A case report and a review of cases at the Adelaide children's hospital. (*Clinical Reports*, 1963, **3**, 389.)
- BODIAN (M.). — Neuroblastoma. (*Arch. Dis. Childr.*, 1963, **38**, 606.)
- BULMER. — Scoliosis complicating ganglion cell tumors. (*J.B.J.S.*, 1966, **53**, n° 7.)
- CATTELL (H.S.) and CLARK. — Cervical kyphosis and instability following multiple laminectomies in children. (*J.B.J.S.*, 1967, **49 A**, n° 4.)
- DALLOZ (J.C.), QUÉNEAU (P.), CANLORBE (P.), RUBIN (S.). — Modifications de la statique rachidienne au cours des compressions médullaires par tumeur chez l'enfant. (*Arch. Fr. Péd.*, 1963, **20**, 309.)
- DARGEON (H.W.). — Neuroblastoma: the unpredictable tumor. (*J. of Ped.*, 1962, **61**, 456.)
- ELEFANT (E.), KLEROVA (J.E.), LESNY (I.). — Rückenmarkscompression von Säuglingsalter. (*Ann. Paediat.*, 1955, **184**, 253.)

- ELEFANT (E.), VOJTA (V.), BENES (V.) — Intraspinale neuroblastoma in a newborn baby. (*Arch. Dis. Childr.*, 1958, **33**, 212.)
- FORTNER (J.), NICASTRI (A.), MURPHY (M.L.). — Neuroblastoma, natural history and results of treating 133 cases. (*Ann. Surg.*, 1968, **167**, 132.)
- FUNKQUIST and SHANTZ. — Influence of extensive laminectomy on the shape of the spinal canal. (*Acta Orthopædica*, 1962, suppl. **56**.)
- GROSS (H.E.), FARBER (S.), MARTIN (L.W.). — Neuroblastoma sympathicum. A study and report of 217 cases. (*Pediatrics*, 1959, **23**, 1179.)
- HAFT (H.), RANSOHOFF (J.), CARTER (S.). — Spinal cord tumors in children. (*Pediatrics*, 1959, **23**, 1152.)
- KOOP (C.E.), HERNANDEZ (J.R.). — Neuroblastoma experience with 100 cases in children. (*Surgery*, 1964, **56**, 726.)
- LEPINTRE, SCHWEISGUTH, LABURE, LEMERLE. — Etude de 22 cas de neuroblastomes en sablier. (*Archives Françaises de Pédiatrie*, 1969, **26**, p. 829.)
- MICCHELSON et LANGENSKIOLD. — Development of spinal deformity in experimental scoliosis. (*Acta Orthopædica Scandinavica*, 1965, suppl. **81**.)
- ORSINI (A.), PERRIMOND (H.), VOVAN (L.), PIERRON (H.), HERMAND (P.). — Les débuts trompeurs des sympathoblastomes. (*Pédiatrie*, 1966, **21**, 714.)
- PAILLAS (J.E.), VIGOUROUX (R.), STERATRICE (G.), COURSON (B.). — Compressions tumorales d'origine tumorale chez l'enfant. (*Sem. Hôp.*, 1963, **39**, 2663.)
- PHILIPPIDES (D.), WAGNER (J.P.). — A propos d'un cas de sympathicoblastome intra-rachidien lombaire chez l'enfant. (*J. Radiol.*, 1962, **43**, 431.)
- PRIEBE (C.J.), CLATWORTHY (H.W.). — Neuroblastoma. Evaluation of the treatment of 90 children. (*Arch. Surg.*, 1967, **95**, 598.)

RICHARDSON (F.L.). — A report of 16 tumors of the spinal cord in the child. Rigidity is regarded an early symptom of the disease. (*J. Pediat.*, 1960, **57**, 42.)

RUBIN DUTHIE and YOUNG. — The significance of scoliosis in post irradiated Wilm's tumor. (*Radiology*, October 1962, **79**, n° 4.)

SARRAZIN. — *Thèse*, Paris, 1956.

TACHDJIAN (M.D.), MATSON (D.D.). — Orthopaedic aspects of spinal tumors in infants and children. (*J.B.J.S.*, 1965, **47 A**, 223.)

Nous donnons cette bibliographie afin d'être complet ; en fait, aucune étude n'a été faite, à notre connaissance, sur l'étiologie des séquelles rachidiennes après traitement neuro-chirurgical chez l'enfant.

TABLE DES MATIÈRES

Matériel d'étude	6
Séquelles rachidiennes	9
Délais d'apparition des déformations	11
Délais de surveillance	13
Age des malades lors de la laminectomie	14
Etude des séquelles rachidiennes en fonction de la nature de l'affec- tion traitée	18
Etude des séquelles rachidiennes en fonction de l'existence d'une atteinte vertébrale	21
Incidence de l'étendue de la laminectomie : en hauteur, en largeur .	25
Séquelles rachidiennes en fonction de l'existence d'une paraplégie .	34
Incidence de la radiothérapie	39
Discussion	42
Synthèse et éléments de pronostic	49
Propositions de traitement	51
Résumé des observations	54
Conclusions	69
Bibliographie	71

